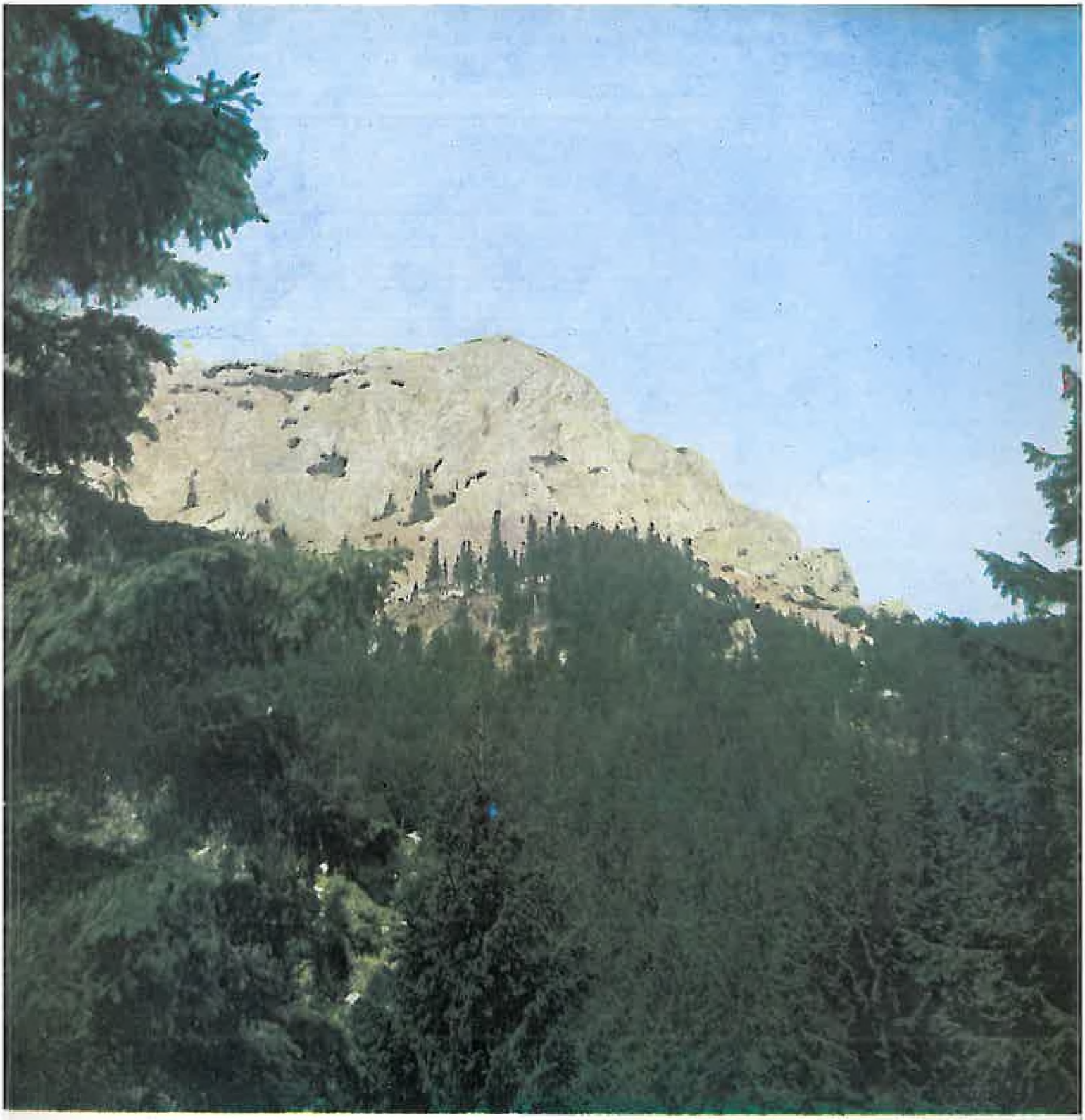


2 1987
(ANUL 102)

REVISTA PĂDURILOR

MINISTERUL SILVICULTURII

PĂDUREA ESTE UN BUN AL ÎNTREGULUI POPOR! PENTRU NOI ŞI PENTRU GENERAŢIILE VIITOARE, ACEST BUN TREBUIE PĂSTRAT, ÎNGRIJIT ŞI OCROTIT!

REVISTA PĂDURILOR

—SILVICULTURĂ ŞI EXPLOATAREA PĂDURILOR—

ORGAN AL MINISTERULUI SILVICULTURII
ŞI AL MINISTERULUI INDUSTRIALIZĂRII LEMNULUI ŞI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

CONSILIUL DE CONDUCERE

Dr. ing. **Gh. Constantinescu** (preşedintele consiliului şi redactor responsabil), **Ing. I. Tăbăraş** (vicepreşedintele consiliului), **Prof. dr. St. Alexandru**, Dr. ing. **D. Cârloganu**, **Ing. Fl. Cristescu**, Ing. **Cornelia Drăgan**, Ing. **V. Dumăraanu**, Ing. **C. Frumosu**, Dr. doc. **V. Giurgiu**, Dr. ing. **M. Ianculescu**, **Prof. dr. ing. S. A. Munteanu**, membru corespondent al Academiei R. S. România, **Conf. dr. ing. Filofteia Negruţiu**, Ing. **D. Nicoară**, **D. Paşca**, **Ing. I. Pietrăreanu**, Ing. **I. Predescu**, **Ec. Gh. Sanda**, **Ec. V. Sava**, **Prof. dr. ing. V. Stănescu**, Ing. **Ov. Stolan**

ANUL 102 **Nr. 2** **1987**

COLEGIUL DE REDACŢIE

Dr. doc. **V. Giurgiu** — redactor responsabil adjunct, Dr. ing. **G. Mureşan** — redactor responsabil adjunct, **Dr. ing. A. Anca**, Ing. **Al. Balşoiu**, Dr. ing. **I. Catrina**, Dr. ing. **D. Cârloganu**, Dr. ing. **Gh. Cerchez**, **Ing. Gh. Gavrilescu**, **Ing. Em. Marcoci**, Dr. ing. **I. Milescu**, membru corespondent al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, **Ing. N. Marin**, **P. Pascu**, **Prof. dr. ing. V. Stănescu**, **Dr. ing. D. Tertecel**, Dr. ing. **A. Ungur**

Redactor principal: Elena Niţă **Redactor de rubrică: C. Almăşan**

CUPRINS PAG.

H. FURNICĂ, I. BORZA: Cu privire la exploatarea pădurilor în condiţiile aplicării tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare şi a tratamentului tăierilor grădinărite 58

CR. D. STOICULESCU, M. IANCULESCU, V. LEANDRU, V. BENEA, I. MOISE, I. MILEA: Conservarea şi reconstrucţia ecologică a ecosistemelor forestiere de luncă sub impactul antropic 61

I. DUMITRIU-TĂTĂRANU: Nomogramă pentru estimarea unor caracteristici climatice ale mediului geografic 67

R. DISSESCU: Variabilitatea structurală a molidişurilor pluriene naturale 72

I. DECEI: Contribuţii la cunoaşterea densităţii lemnului 77

A. SIMIONESCU: Unele observaţii cu privire la infestările produse în pădurile de fag de tromburul *Orchestes* (*Rhynchaenus*) *fagi* L. 81

V. PENTIUC: Contribuţii privind folosirea tuburilor din scoarţă de molid, pentru depistarea şi combaterea insectei *Ips typographus* L. cu ajutorul feromonilor sintetici, în arboretele de răşinoase 85

S. A. MUNTEANU, C. TRACI, I. I. CLINCIU, N. LAZĂR, N. GOLOGAN,: Cu privire la mecanismul eroziunii hidrice produsă de scurgeri cu suprafaţă liberă şi frontieră mobilă 88

R. GASPAR: Optimizarea dimensiunilor barajelor din plăci nearmate şi contraforţi pentru amenajarea torenţilor (barajul cu fundaţie evazată, plăci în consolă şi pământ) 92

I. STAN: Consideraţii privind eficienţa tehnico-economică a funicularelor forestiere aeriene din staţia de jos 97

D. COPĂCEAN, GH. GROZINSKI: Contribuţii la tipizarea platformelor primare forestiere 101

V. D. PAŞCOVICI, GH. PARASCAN: Influenţa câmpului electromagnetic bionegativ (spectru bionegativ) în procesul de fotosinteză şi semnalarea unei noi teorii privind uscarea bradului 105

CRONICĂ 110

REVISTA REVISTELOR 60, 109

CONTENTS PAGE

H. FURNICĂ I. BORZA: On wood logging under the conditions of the application of long regeneration period and selection felling treatments 58

CR. D. STOICULESCU, M. IANCULESCU, N. LEANDRU, V. BENEA, I. MOISE, I. MILEA: Ecological preservation and reconstruction of forest river meadow ecosystems under the anthropic impact 61

I. DUMITRIU-TĂTĂRANU: A nomogram for the assessment of climatic features of the geographic environment 67

R. DISSESCU: Variability of the structure of natural uneven aged spruce forests 72

I. DECEI: Contributions to the determination of wood density 77

A. SIMIONESCU: Observations regarding the attacks produced by the insect *Orchestes* (*Rhynchaenus*) *fagi* L. in the beech forests 81

V. PENTIUC: Contributions concerning the use of spruce bark tubes for the detection and control of the insect *Ips typographus* L. by means of synthetic pheromones, in the resinous stands 85

S. A. MUNTEANU, C. TRACI, H. I. CLINCIU N. LAZĂR, N. GOLOGAN: On the mechanism of hydric erosion produced by waterflows with open surface and mobile frontier 88

R. GASPAR: Optimization of the dimensions of dams made of concrete plates and abutments for torrent control 92

I. STAN: Considerations on the technical-economic efficiency of forest cable ways driven from the terminus 97

D. COPĂCEANU, GH. GROZINSKI: Contributions to the typification of forest primary platforms 101

V. D. PASCOVICI, GH. PARASCAN: The influence of electromagnetic bionegative field (abnormal biospectrum) in the photosynthesis process and description of a new theory concerning fir die—back 105

NEWS 110

REVIEW BOOKS 60, 109

Redacţia: Oficiul de Informare Documentară al M.I.L.M.C. Bucureşti, B-dul Magheru, nr. 31, sectorul 1, telefon 59.68.65 şi 59.20.20/176

Articolele, informaţiile, comenzile pentru reclame, precum şi alte materiale destinate publicării în revistă se primesc pe această adresă

Cititorii din străinătate se pot abona prin ROMPRESFILATELIA — sectorul export-import presă P.O. Box 12 — 201, telex 10376 — PRSFI R, Bucureşti, Calea Griviţei, nr. 64 — 66

The foreign readers may subscribe by ROMPRESFILATELIA — export section and press import section P.O. Box 12 — 201 telex 10376—PRSFI R, Bucureşti, Calea Griviţei, nr. 64 — 66

Tehnoredactor: Maria Ularu

„Subliniez importanța pe care o au pădurile, nu numai din punct de vedere economic și ecologic, ci pentru însăși păstrarea climei și dezvoltarea generală a vieții".

NICOLAE CEAUȘESCU

Cu privire la exploatarea pădurilor în condițiile aplicării tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare și a tratamentului tăierilor grădinărite

Conf. dr. ing. H. FURNICĂ
Universitatea Brașov
Ing. I. BORZA
IFET-Brașov

Starea actuală a pădurilor din țara noastră și cerințele social-economice și ecologice arată necesitatea trecerii la o etapă de reconstrucție ecologică a pădurilor și la ecologizarea tehnologiilor de exploatare [Chiriță, 1986, Giurgiu, 1986].

În acest scop, se prevede, printre alte măsuri, extinderea tratamentelor cu perioadă continuă și lungă de regenerare, cum sînt: tăierile grădinărite, cvasigrădinărite și progresive, prin care se asigură continuitatea existenței și regenerării pădurii pe cale naturală, o producție de lemn superioară calitativ și, în același timp, o protecție sporită a calității factorilor de mediu. Aceste preocupări se încadrează în orientările date de Comitetul Politic Executiv al C.C. al P.C.R., referitoare la mai buna gospodărire a pădurilor, (9 mai, 1986; Revista pădurilor, nr. 2/1986].

În raport cu acest obiectiv, exploatarea pădurilor este chemată să contribuie la îndeplinirea acestor noi sarcini, pe căi și cu mijloace proprii, și anume prin soluții tehnice și tehnologice de valorificare a lemnului, adecvate să țină seama de cerințele ecologice și să cuantifice implicațiile economice ale soluțiilor silviculturale ce se cer extinse în mod obiectiv, în condițiile creșterii productivității muncii la exploatarea lemnului.

1. Condiții silvotehnice de exploatare în păduri în care se aplică tratamente cu perioada lungă de regenerare

Perioada lungă de regenerare generează efecte multiple, dintre care, cele privind structura arboretelor și producția de masă lemnoasă sînt, pentru exploatarea pădurilor, condiții de bază.

Regenerarea continuă, în pădurea grădinărită, sau pe o perioadă lungă de timp (20—60 ani), în celelalte cazuri (tăieri cvasigrădinărite și progresive), imprimă pădurii un caracter complex, o structură neuniformă de mare stabilitate și eficacitate funcțională. Pe aceeași suprafață cresc și se dezvoltă arbori cu vîrste și dimensiuni diferite, cu diametre mari la exploatabilitate, cu o pondere mare a lemnului brut rotund gros și, alături de aceștia mai mult sau mai puțin regulat dispuși, arbori de mici dimensiuni, cu creșteri susținute.

Pădurea este deschisă exploatării, permanent sau pe o perioadă relativ lungă de timp, cînd, ca resursă de lemn, furnizează, prin tăieri principale sau secundare, o gamă largă de sortimente, dominant sortimente de lemn gros, fără a întrerupe bioproducția pe aceeași suprafață, fără a înceta exercitarea funcției de protecție a mediului înconjurător și a funcțiilor sociale.

Valorificarea lemnului se efectuează în condițiile existenței pădurii, păstrării în parte a arboretului matern, revenirii cu lucrările de exploatare de mai multe ori pe aceeași suprafață, recoltării lemnului în cantități mici la ha; pădurea fiind în același timp sursă de lemn, condiție de muncă și obiect de protejat.

Recoltarea și colectarea lemnului în cantități mici, cu prejudicii minime aduse pădurii, impun soluții tehnice și tehnologice, procedee de lucru și soluții de pregătire a exploatării adecvate, în rezultantă, lucrări suplimentare.

2. Soluții de recoltare și colectare a lemnului

Recoltarea și colectarea lemnului, în condițiile aplicării tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare, nu condiționează schimbarea de esență a tehnicii, a mijloacelor de tăiere și transport al lemnului; impun însă, pentru a asigura satisfacerea cerinței conservării și dezvoltării fondului forestier, implicit a reconstrucției ecologice a pădurii, dimensionarea adecvată a capacităților de producție, echiparea mijloacelor de recoltare și colectare cu dispozitive de protecție, construcții și amenajări pasagere, fuze suplimentare de lucru, exigențe mai mari pentru respectarea condițiilor ecologice și silviculturale, limite acceptabile ale gradelor de prejudiciere

a pădurii, diferențiate cu condițiile fizico — și fitogeografice. Este deci necesară o amplă acțiune de ecologizare a tehnologiilor de exploatare a lemnului.

La recoltarea lemnului, și anume la doborîrea arborilor, avem în vedere posibilitățile tehnice cunoscute și nefolosite, cum sînt cele de orientare favorabilă a răsturnării arborelui, ca și necesitatea de a se cuprinde obligatoriu faza de impulsionare și orientare a răsturnării arborelui cu dispozitive speciale adecvate, ca și prevederea în normarea muncii a timpului de lucru suplimentar necesar. Se observă în acest sens și faptul că executarea doborîrii cu suficientă precizie, care o asigură dispozitivele speciale de orientare și impulsionare a răsturnării, concomitent cu atenuarea prejudiciilor, asigură și evitarea accidentelor de muncă. Fasonarea arborelui doborît, la cioată, în sortimente definitive, multiplii de sortiment sau trunchiuri și catarge este necesar a se face, în primul rînd, plecînd de la necesitatea de a reduce la minimum prejudiciile provocate în mișcare de volumele mari de piese, cu crăci și cioturi, ca și prejudiciile provocate de lucru la colectarea cu utilaje de mare capacitate, cu gabarite și greutăți mari.

La colectarea lemnului, și anume la adunat, avem în vedere necesitatea și posibilitatea de a se face, prin semitîrîre, atît cu tractoare cît și cu funiculare:

— cu tractoare, folosind tipuri ușoare, cu pneuri late, cu trolii cu două tamburе și cu cabină echipată astfel încît să servească și ca braț de semisuspendare;

— cu funiculare, folosind tipuri ușoare cu acționare în stația de jos, cu cărucioare echipate cu trolii sau role de adunat pentru distanțe și sarcini mici la ha, pe distanțe mici și la un grad mare de împrăștiere a lemnului, se impun mijloace cu tracțiune animală sau alunecarea liberă, pe versanți cu zăpadă. Ca măsură specială de protecție a solului la adunat prin semitîrîre, pentru a reduce erodarea solului, se întrevede posibilitatea folosirii unor „saboți-radier" pe care să se sprijine capătul posterior al piesei.

Adunatul se impune a se face pe benzi delimitate prin marcolare, constituind un sistem de linii de mișcare a lemnului, corelat cu frontul de lucru la recoltare, în mod special cu direcția de doborîre a arborelui și poziția căii de apropiat. Benzile de mișcare a pieselor să se situeze la limita dintre tăierea de deschidere a masivului și de lărgire a ochiurilor, ce se vor crea prin deschidere. În regiunea de munte este preferabilă orientarea mișcării pe linia de cea mai mare pantă. În lungul benzilor, se impun a se executa lucrări temporare de protecție a arborilor valoroși, ce rămîn pe picior cu centuri de protecție individuală și îngrămădiri de resturi de exploatare la baza lor. Concentrarea mișcării pe benzi va conduce la reducerea și localizarea prejudiciilor, la sporirea gravității lor și, în consecință, la măsuri speciale de recuperare concentrată: de recepare a elementelor utile prejudiciate (la foioase), completări artificiale (la rășinoase).

Executarea lucrărilor de recoltare și colectare trebuie să respecte prevederile tehnice, să se facă fără simplificarea operațiilor (deci nu prin creșterea artificială a productivității muncii, renunțînd la condițiile de calitate a lucrării), iar retribuirea muncii să se asigure în raport și cu măsura satisfacerii condițiilor ecologice și silviculturale; obiectivul de cultură al exploatării pădurilor poate fi asigurat numai prin cuantificarea retribuției, în raport cu calitatea efectelor, cu condiția nedepășirii prejudiciilor acceptate și prestabilite, respectiv a capacității de suport a ecosistemelor forestiere.

3. Cerințe privind amplasarea și punerea în valoare a masei lemnoase

Eficiența economică și culturală a exploatării lemnului depinde de soluțiile tehnice și tehnologice, dar și de condițiile silvotehnice proprii tratamentelor, respectarea lor fiind o condiție de bază. În legătură cu aceasta, este de observat însă că, în ceea ce privește condițiile silvotehnice, definite în principal prin aspecte calitative, există posibilitatea de a fi fi completate, în sens favorabil culturii și exploatării pădurilor, cu precizări cantitative utile. În acest sens, în cazul tratamentelor analizate ne punem și problema amplasării și punerii în valoare a masei lemnoase.

La tăierile cu perioadă lungă de regenerare, amplasarea masei lemnoase implică condiția calitativă a îndepărtării arborelui matern prin exploatarea treptată, printr-un număr relativ mare de tăieri, fără a se preciza cantitativ intensitatea acestora, și numai caracterul progresiv al regenerării și fără a exclude instalarea de la începutul tăierilor, a acesteia, pentru a cuprinde întreaga suprafață. Aceasta lasă loc precizării volumului de extras la tăierile de început și următoare. Pentru exploatare, extragerea unui volum mai mare de lemn, la primele tăieri (arbori, cu lemn de forme și volum, valoroși), este mai favorabilă în sensul valorificării rentabile sub raport silvocultural, intensitatea tăierilor este determinată de tratament, de perioade de regenerare și de particularitățile fiecărui arboret. Tăieturile următoare de arbori cu coroane bine dezvoltate, păstrați pe picior, mai ales acolo unde regenerarea nu s-a încheiat, vor asigura fructificații suficiente din arbori valoroși și vor acoperi bine solul.

Pentru a nu provoca prejudicii mari la recoltarea ultimilor arbori cu coroane mari, cu 1—2 ani inaintea recoltării, arborii se pot supune desevării prin „eurelare", făcînd exploatarea mai ușoară și cu prejudicii mai mici.

Cît privește marcarea arborilor de extras, la prima și a doua tăiere, este necesar să se aleagă arborii și după criterii utile exploatării, ținîndu-se seama de direcția și sensul favorabil doborîrii, evitîndu-se în acest fel anînările posibile, care conduc la consum mare de timp, riscuri în muncă și deprecierea arborilor suport.

Punerea în valoare a masei lemnoase trebuie să urmărească și interesele exploatării lemnului; în acest sens se cere, în plus, lucrarea marcolarea arborilor de extras care va contribui la reducerea timpului pierdut la depistarea lor.

Amplasarea și punerea în valoare a masei lemnoase nu trebuie să conducă la suprasolicitarea pădurilor, care au asigurată accesibilitatea prin căi permanente de transport; este deci obiectiv necesară extinderea rețelei de căi permanente de transport, pentru ca amplasarea masei lemnoase să fie posibilă în raport cu necesitățile silviculturale și ecologice. Necesitatea revenirii de mai multe ori pe aceeași suprafață cu exploatarea, impune asigurarea în primul rînd a accesibilității; este o condiție indispensabilă pentru intensivizarea silviculturii și ecologizarea tehnologiilor de exploatare [Giurgiu, 1982].

4. Implicații economice și ecologice

Producția de masă lemnoasă și produsele, în principal ponderea lemnului gros, în condițiile aplicării tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare, sînt mai mari ca în cazul tăierilor obișnuite, ceea ce constituie o implicație favorabilă, o creștere a valorii de schimb a lemnului, receptabilă în sfera exploatării lemnului.

Creșterea conținutului de muncă prin faze, amenajări de condiții și instalări de utilaje suplimentare, crește costul exploatării. Revenirea, pe aceeași suprafață, de mai multe ori cu lucrări de instalare și folosirea incompletă a capacităților de producție, conduce de asemenea la creșterea costului exploatării.

Reducerea prejudiciilor și asigurarea unui grad ridicat de regenerare pe cale naturală conduce la creșterea calității producției și la reducerea cheltuielilor de cultură, la posibilitatea reducerii relative a costului pe picior al lemnului, la creșterea prețului de vînzare a sortimentelor, în raport cu numărul redus de defecte, lăsînd astfel loc creșterii, în compensare, a costului lucrărilor de exploatare.

Efectele ecologice se corelează direct cu eficiența economică a exploatării lemnului în același timp, a permanenței pădurii pe un teritoriu, dat, cu toate efectele favorabile asupra mediului și societății.

Concluzii

Analiza aplicării tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare și a tratamentelor tăierilor grădinărite, în limitele aspectelor abordate, conduce la următoarele preliminări:

1. Sub aspectul eficienței economice se poate deduce o creștere în timp a calității produselor exploatării, ca urmare a majorării ponderii lemnului gros, o reducere a numărului de defecte ale lemnului provocate de exploatare și, deci, o creștere a producției valorice la unitățile de exploatare a lemnului.

2. Suma cheltuielilor de cultură și exploatare rămîne relativ constantă, crescînd cele de exploatare și scăzînd cele de cultură. Pe ansamblu, acest raport este favorabil societății și generațiilor viitoare.

3. Aplicarea soluțiilor de exploatare adecvate și cointeresarea în muncă prin integrarea, în condițiile de normare, a calității lucrărilor de exploatare, vor avea ca efect o exploatare mai îngrijită, cu prejudicii mai mici, respectiv o importantă contribuție a exploatării lemnului la respectarea cerințelor ecologice.

4. Ecologizarea tehnologiilor de exploatare sporește siguranța în exercitarea funcției de protecție a mediului, a pădurii și reduce accidentele de muncă. Este necesară sporirea accesibilității fondului forestier, care va face posibilă aplicarea tehnologiilor intensive de regenerare-exploatare, prin care va fi asigurată permanența pădurii, respectiv evitarea dezgolirii solului. Prin aceasta sectorul de exploatări forestiere vine în întîmpinarea recentei Hotărîri a Comitetului Politic Executiv al C.C. al P.C.R. privind mai buna gospodărire a pădurilor.

BIBLIOGRAFIE

Tarhon, E., 1986 *Pentru înfăptuirea unei concepții vizionare asupra conservării pădurilor.* În: Revista pădurilor. Nr. 3, 1986, p. 114.

Chirită, C., 1986: *Pădurile României, probleme actuale și de viitor.* În: Pădurile noastre: ieri, astăzi, mîine. ICAS, București.

Giurgiu, V., 1986: *Pădurea și viitorul poporului român.* În: Pădurile noastre: ieri, astăzi, mîine. ICAS, București.

Giurgiu, V., 1982: *Pădurea și viitorul.* Editura Ceres, București.

On wood logging under the conditions of the application of long regeneration period and selection felling treatments

The article makes several recommendations concerning wood turning to good account and logging under the conditions of the application of long regeneration period and selection felling treatments.

The ecological effects are directly correlated with the economic efficiency of wood logging with a view to ensuring forest permanence with all its favourable effects on environment and society.

Conservarea şi reconstrucţia ecologică a ecosistemelor forestiere de luncă sub impactul antropic

Dr. ing. Cr. D. STOICULESCU
Dr. ing. M. IANCULESCU
Dr. ing. V. LEANDRU
Ing. V. BENEA
Ing. I. MOISE
ICAS — Bucureşti
Dr. biolog I. MILEA
Institutul de Cercetări Chimice

În regim natural, luncile au cea mai activă dinamică datorită instabilităţii regimului hidrologic şi modificării microreliefului local. În această zonă, cu cel mai recent sol al ţării, s-au instalat „ecosisteme primare labile, foarte tinere, care trebuie tratate cu cea mai mare precauţie şi cunoscute cît mai bine" [Filipaşcu, 1976]. Dintre acestea, cele mai complexe şi valoroase sînt ecosistemele forestiere, un autentic „*dar al luncii*".

Aceste ecosisteme evoluează de la simplu la complex. Astfel, iniţial se instalează zăvoaiele de salcie (fig. 1) iar ulterior plopul alb), care realizează întîi ecosisteme amestecate de plop şi salcie, apoi plopete pure. Pe măsura reducerii duratei inundaţiilor şi evoluţiei solului

Fig. 1. Zăvoi de salcie albă din lunca Dunării predeltaice Rădăcinile adventive de pe trunchiuri indică nivelul apelor de inundaţie şi contribuie la atenuarea energiei valurilor. Reţeaua radicelară superficială exercită funcţia antierozională. Descompunerea rapidă a necromasei abundente de pe suprafaţa terenului constituie sursa fertilităţii solurilor crude, aluviale. În consecinţă, în mediul forestier luxuriant de luncă se dezvoltă o comunitate impresionantă de viaţă. Foto : dr. ing. V. Leandru.

apar stejarul şi frasinii, constituind iniţial şleauri de luncă iar în final stejăreto-şleauri de luncă. Ultimul ecosistem constituie un model de mare complexitate, cu autoreglare avansată şi stabilitate maximă pentru zona de luncă.

Prezenţa ecosistemelor forestiere în luncă este de cea mai mare importanţă datorită rolului lor mediogen, ecoprotectiv şi antientropic multiplu : hidrologic (prin regularizarea debitului şi nivelului apelor), antierozional (prin protecţia malurilor), climatic (prin atenuarea rigorilor factorilor climatici), social (prin exercitarea funcţiilor sanitar-recreativă şi anti-poluantă), estetic (fig. 2) etc. Concomitent, acestea îndeplinesc o însemnată funcţie ecoproductivă fiind situate în zona cea mai productivă dar şi cea mai deficitară în lemn a ţării.

Fig. 2. Taxodiul dă ambianţei luncii româneşti un decor exotic insolit. Aspect din lunca Jiului la Bratovoeşti. Foto : dr. ing. Cr. D. Stoiculescu.

Omul, o dată cu instalarea lui lîngă ape, survenită în neolitic, adică cu circa 6000 ani î.e.n. [Berciu, 1970], a exercitat un impact progresiv asupra ecosistemelor forestiere din luncă. Astfel, încă din vechime „**defrişarea pădurilor sau subminarea lentă şi insesizabilă a acestora prin păşunat**" [Sabău, 1946] „**nu fost principalii agenţi de distrucţiune a pădurilor din Dacia Traiană, care din nenorocire chiar astăzi continuă opera lor**" [Robescu, 1870].

Necesitatea satisfacerii cerinţelor stringente ale societăţii a făcut ca lunca să resimtă cel mai acut impactul antropic. Realizarea acestei transformări s-a făcut pe două planuri : ecologic şi genetic [Botnariuc şi Vădineanu, 1982]. În acest scop, pe plan ecologic s-a acţionat în trei direcţii :

a) **Distrugerea cadrului natural** prin antropizarea intensivă a acestuia, de la schimbarea regimului hidrologic al Dunării şi al rîurilor interioare, prin îndiguire şi scoaterea unor

mari suprafeţe de sub influenţa regimului natural, pînă la construirea barajelor hidroenergetice şi crearea unor imense acumulări de ape în domeniul natural al luncii. Astfel, numai intervenţiile antropice survenite de la mijlocul secolului actual pînă în anul 1963 au provocat distrugerea cadrului original al ecosistemelor din lunca Dunării prin reducerea acestuia de la aproximativ un milion ha la 572,3 mii ha [* * *, 1963], adică în proporţie de circa 60%. Puternicul impact antropic din ultimii 20 ani, din care se aminteşte numai amenajarea chiuvetelor marilor lacuri de acumulare (Porţile de Fier I şi II), cu urmări negative pentru stabilitatea ecologică a Dunării, recunoscută încă din antichitate [Stoiculescu, 1986], a continuat transformarea cadrului său natural pe încă circa 15% din suprafaţă. În acest fel, în prezent, mediul originar al ecosistemelor din lunca şi Delta Dunării este deja alterat în proporţie de aproximativ 75%. Este de sperat că apropiata perspectivă de transformare a Deltei Dunării nu va determina artificializarea integrală a cadrului natural danubian şi nici sistemul rezervaţiilor din zonă. Ca măsuri de siguranţă preventivă se impune adoptarea unor soluţii eficiente de salvgardare şi de amenajare ecologică a teritoriului astfel încît generaţiile viitoare să nu fie private pentru totdeauna de aceste ultime, unice şi inestimabile ecosisteme naturale formate de-a lungul mileniilor. Iată de ce extinderea reţelei de rezervaţii naturale este o soluţie care se cere imperios adoptată.

Ecosistemele forestiere de luncă ocupau la nivelul anului 1983 suprafaţa de abia 89,362 ha, adică circa 1,4% din întinderea pădurii naţionale. Zona de luncă, deşi extinsă pe 18% din suprafaţa ţării, are un procent de împădurire de numai 2. Acest indicator desemnează lunca drept cea mai despădurită zonă a ţării (tabelul 1) şi postulează amploarea impactului antropic. În cadrul luncii acest impact este cu atît mai puternic cu cît zona a fost mai accesibilă (tabelul 2). Se constată deci că cea mai afectată este lunca riurilor interioare care, deşi are o pondere de 78,8% din suprafaţa luncii, are un procent de împădurire de abia 0,4. Delta şi lunca Dunării, care deţin 21,2% din suprafaţa luncii, au un procent de împădurire mai ridicat, de 8,4. În cadrul acestei zone, spre deosebire de deltă care, extinsă pe 8,2 % din suprafaţa luncii, deţine un procent de împădurire de 3,8, lunca Dunării, cu o pondere de 13,0 %, are un procent de împădurire de 11,3.

Aşa cum rezultă din tabelul 3, din suprafaţa globală a fondului forestier de luncă, de 105 977 ha, 84,1% este concentrată în Delta (20,6 %) şi lunca Dunării (63,5 %) şi numai 15,9% în lunca riurilor interioare. Din acelaşi tabel se mai constată că staţiunile din actualul fond forestier de luncă sînt heterogene şi numai parţial corespunzătoare vegetaţiei forestiere. În consecinţă pădurea deţine doar 84,3% din suprafaţa fondului forestier. Pe zone, acest indicator este ceva mai ridicat în luncile interioare (88,6 %) şi ceva mai redus în Delta şi lunca Dunării (83,5 %). Datorită ponderii mari a terenurilor improductive din Delta Dunării, această zonă deţine cel mai redus procent de împădurire din suprafaţa fondului forestier deltaic (59,8). Astfel, aşa cum rezultă din tabelul 4, terenurile inundabile precum şi cele cu nisipuri marine şi fluviale, ocupă 16% din fondul forestier din Delta şi lunca Dunării.

Tabelul 1

Distribuţia pădurilor pe zone geomorfologice, cf. Giurgiu [1982] modificat

Zona geomorfologică	Procent	
	din teritoriul naţional	de împădurire
Munţi	21	60
Dealuri şi piemont	31	32
Cîmpii şi podişuri joase	30	12
Lunci	18	2
Total	100	26

Tabelul 2

Distribuţia pădurilor de luncă pe zone

Zona de luncă	Suprafaţa[1] km²	Procent	
		din teritoriul luncii	de împădurire
Delta Dunării	3 446[2]	8,2	3,8
Lunca Dunării	5 436	13,0	11,3
Delta şi lunca Dunării	8 882	21,2	8,4
Lunca riurilor interioare	33 066	78,8	0,4
Total	41 948	100,0	2,1

1) obţinută prin planimetrare după Badea, Niculescu şi Sencu [1976].
2) fără suprafaţa braţelor. [Giştescu, 1983].

Tabelul 3

Suprafaţa fondului forestier şi a pădurilor din luncă

Zona de luncă	Suprafaţa fondului forestier			
	ha	%	din care păduri	
			ha	%
Delta Dunării	21 864	20,6	13 080	59,8
Lunca Dunării	67 273	63,5	61 354	91,2
Delta şi lunca Dunării	89 137	84,1	74 434	83,5
Lunca riurilor interioare*)	16 840	15,9	14 928	88,6
Total	105 977	100,0	89 362	84,3

*) incinte îndiguite şi deversate

b) Înlocuirea ecosistemelor naturale complexe, robuste şi stabile prin ecosisteme artificiale de tipul lingniculturilor sau al culturilor unicionale de plopi euramericani. Ultimele,

Tabelul 4

Structura pe folosinţe forestiere a suprafeţei fondului forestier din Delta şi lunca Dunării

Folosinţa	Suprafaţa	
	ha	%
Păduri	74 434	83,5
Răchitării	193	0,2
Pepiniere silvice	249	0,3
Terenuri inundabile, nisipuri marine şi fluviale	14 261	16,0
Total	89 137	100,0

„prin **structura lor uniformă, prin habitatul lor şi al arborilor**, prin **ciclul lor scurt de producţie**, **nu sînt locuri prielnice pentru instalarea** unei faune diversificate. **Ele duc la tot mai mare sărăcie floristică şi faunistică a zonelor** respective" [Botnariuc şi Vădineanu, 1982]. Astfel, aşa **cum rezultă din tabelul 5**, culturile **de plopi euramericani şi** parţial **cele de salcie ocupă în total** aproximativ **75% din suprafaţa împădurită de luncă**. Din aceasta circa 73% vegetează **în lunca şi Delta Dunării şi** constituie **cvasitotalitatea ecosistemelor** actuale **din această zonă. Tot** aici, **alte specii mai deţin împreună abia 10,8%** din **întinderea pădurii. Pe** suprafeţe **restrînse, localizate numai în lunca** riurilor **interioare, mai apar fragmentar ecosisteme forestiere cu predominarea stejarului** (8,2 %) **sau formate din diverse specii tari** (5,0%) **şi moi** (1,3 %). **Această ultimă** grupă de **specii**, mai apropiată **de structura** ecosistemelor **forestiere** evasinaturale, **apare** pe **circa** 25% **din** suprafaţa **pădurilor de** luncă.

c) Exploatarea intensivă, **iraţională** şi degradarea **ecosistemelor** naturale. Această **acţiune se concretizează mai ales prin schimbarea**

Tabelul 5

Structura pe grupe de specii a suprafeţei ecosistemelor forestiere de luncă

Zona	Grupa de specii	Suprafaţa [1]	
		ha	%
Delta şi lunca Dunării	Plopi euramericani	32 828	36,7
	Sălcii	31 992	35,8
	Alte specii	9 614	10,8
	Total	74 434	83,3
Lunca [2] riurilor interioare	Plopi euramericani	1 931	2,2
	Stejar	7 334	8,2
	Diverse specii tari	4 472	5,0
	Diverse specii moi	1 191	1,3
	Total	14 928	16,7
Total	Plopi euramericani	34 759	38,9
	Sălcii	31 992	35,8
	Stejar	7 334	8,2
	Diverse specii tari	4 472	5,0
	Diverse specii moi	1 191	1,3
	Alte specii	9 614	10,8
	Total	89 362	100,0

[1] după amenajamentele ocoalelor silvice din zona de luncă
[2] incinte îndiguite şi deversate.

structurii ecosistemelor forestiere naturale stabile, exploatarea **preferenţială a esenţelor lemnoase şi introducerea unor** specii **exotice extrem de instabile. Aceste** intervenţii **produc**, în timp, **dezechilibrări care pot** ajunge **pînă la reducerea** productivităţii **sau** chiar **la dezagregarea** ecosistemului.

Astfel, aşa cum se degajă **din tabelul 6**, **arboretele de plopi euramericani şi salcie tinere**, sub 10 ani, **adică** tocmai **cele mai ineficiente** sub raport **ecoprotectiv şi ecoproductiv**, ocupă peste 56% **din** suprafaţa **ecosistemelor forestiere din** lunca **şi** Delta Dunării. **Această stare de fapte se datorează** gradului **avansat de epuizare a resurselor forestiere locale.**

Tabelul 6

Structura suprafeţei ecosistemelor forestiere din lunca şi Delta Dunării pe clase de vîrstă

Clasa de vîrste, ani	I 1–5	II 6–10	III 11–15	IV 16–20	V 21–25	VI peste 25	Total
ha	21 182	20 875	11 951	8 203	5 872	6 351	74 434
%	28,5	28,0	16,1	11,0	7,9	8,5	100,0

Avînd în vedere şi consistenţa medie de abia 0,76, inferioară consistenţei medii a pădurii românești, **provocată în** parte şi **de uscarea** plopului, mai **ales în** luncile interioare [Ilieşeu, 1986], **se înţelege şi mai bine** intensitatea impactului **antropic** contemporan **asupra ecosistemelor forestiere de luncă.**

Pe plan genetic s-a urmărit maximizarea producţiilor **lemnoase prin selecţia celor mai productive clone de** plopi şi **sălcii** şi **realizarea** pe mari **întinderi a culturilor** uniclonale **de** tipul **ligniculturii. În** faţa **acestui avantaj iluzoriu s-a arătat că** „silvicultura unidirecţională, **de tipul ligniculturii, se află în evidentă contradicţie nu numai cu specificul cadrului românesc** deosebit **de** diversificat, **dar contravine şi intereselor de viitor"** (fig. 3). **Într-adevăr**, „**culturile forestiere cu structuri ultrasimplificate, în loc să protejeze mediul, ele însele au nevoie de protecţie, solicitînd în acest scop un mare aport de energie suplimentară". Dar** „**diversitatea ecologică este corelată cu o impresionantă** diversitate **genetică**... **Orice acţiune îndreptată în direcţia fugustării diversităţii reprezintă o lovitură dată vieţii** .... **Stabilitatea maximă a biocenozei se** realizează **la o diversitate optimă, îndeplinită prin asocierea unor specii între care sînt posibile relaţii stabile**... **Plopicultura este un exemplu clasic de acţiune** noncecologică. **În urma tăierilor rase pe mari** suprafeţe **din luncă, numeroase forme genetice locale, stabile şi adaptate, au dispărut** pentru **totdeauna. Silvicultura clonală prezintă deci un mare pericol pentru silvicultură şi mediu.**

Pierderile de diversitate produse pădurii reprezintă pierderea unor valori inestimabile care

aparţin, nu atît unei singure generaţii, ci naţiunii întregi în sensul perenităţii ei... Restringerea bogăţiei structurale a pădurilor echivalează cu o mutilare a sufletului românesc" [Giurgiu, 1984].

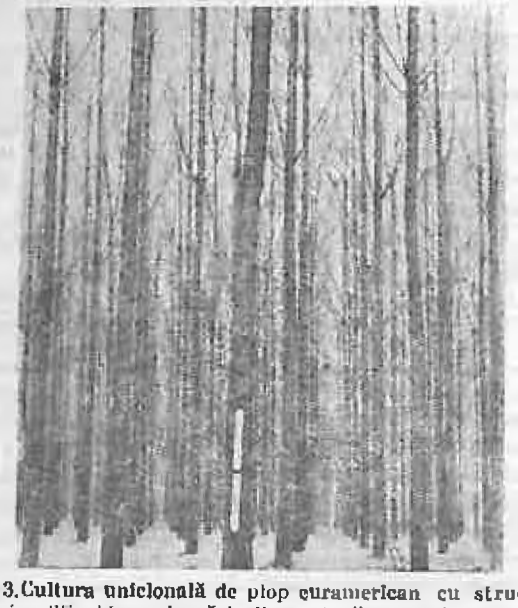


Fig. 3. Cultura uniclonală de plop euramerican cu structura ultrasimplificată, contrară legilor naturii, reprezintă apogeul contemporan al energointensivizării şi artificializării pădurii româneşti. În contra unor avantaje momentane iluzorii, marea instabilitate a acestor culturi contravine intereselor de viitor. Arboret din lunca Oltului, la Izbiceni, creat pe locul valoroaselor stejăreto-şleauri de luncă, optime pentru această zonă, care se impun reconstruite ecologic prin reintroducerea stejarului după exploatarea culturii existente. Foto: dr. ing. Cr. D. Stoiculescu.

Lungimea totală a cursurilor de apă din România este de circa 115 000 km [Ujvari, 1959]. Lungimea reţelei hidrografice utilă sub raportul potenţialului hidroenergetic liniar este de 24 375 km din care 15 600 km (64%) cu un potenţial liniar mediu de 28 646 GWh/an (40,9%) se află sub 200 m altitudine (tabelul 7).

Tabelul 7

Date privind potenţialul liniar al riurilor inclusiv al părţii Dunării româneşti după S. Bogdan, D. Spiridon. [*1963*] (conform Giştescu, [*1983*], modificat)

Altitudinea, m	Lungimea riurilor interioare		Potenţialul liniar mediu		
	km	%	MW	GWh/an	%
sub 200	15 600	64,0	3 270	28 646	40,9
201 — 500	5 370	22,0	1 770	15 500	22,1
501 — 1 000	2 395	9,8	1 590	13 950	19,9
peste 1 000	1 010	4,2	1 370	12 000	17,1
Total	24 375	100,0	8 000	70 096	100,0

Această concentrare a potenţialului hidroenergetic în zona de joasă altitudine (în parte, valorificat prin hidrocentralele deja construite) relevă agresivitatea antropică încă de perspectivă asupra ecosistemelor de luncă, ceea ce impune anticiparea urgentă a unor măsuri eficiente de salvgardare a acestora. Existenţa în cuprinsul teritoriului naţional a acestei reţele hidrografice extrem de vaste, chiar şi în zona de joasă altitudine (fig. 4), a determinat formarea unei impresionante comunităţi de viaţă forestieră. Această mare variabilitate ecologică, şi implicit genetică, constituie o caracteristică obiectivă a ecosistemelor naturale de luncă româneşti. Prin neînţelegerea acestei diversităţi a pădurii de luncă şi a polifuncţionalităţii ei, se explică eşecul multor soluţii tehnice şi al tehnologiilor nonecologice importate, fără prea mult discernămînt: tăierea rasă şi suprimarea aproape definitivă a zăvoaielor şi şleaurilor naturale, constituite din specii şi forme genetice locale (sălcii, plopi autohtoni, stejari, frasini, anin etc.); introducerea, în locul lor, a culturilor compromise cu specii exotice; extinderea pe mari suprafeţe a culturilor uniclonale de plopi euramericani realizate pe sute de kilometri de-a lungul Dunării; tehnologia exploatării arborilor „cu coroană" etc. [Giurgiu, 1984]. Îngustarea diversităţii genofondului prin diverse acţiuni antropice afectează stabilitatea şi polifuncţionalitatea pădurilor naturale de luncă româneşti, încă insuficient cercetate ştiinţific şi cunoscute. Iar, aşa cum remarca academicianul G. Ionescu-Şişeşti încă din anul 1935, „pierderea pădurii nu înseamnă numai pierderea unei bogăţii, ci pierderea însăşi a obîrşiei din care izvorăşte bogăţia. Iată de ce problema silvică nu e o problemă tehnică de specialitate, ci o problemă naţională". Se confirmă astfel remarca savantului silvicultor Marin Drăcea [1938], potrivit căreia „omului de ştiinţă care vrea să cunoască problemele silvice, silviculturului român, administraţiei silvice române şi omului politic în adevăratul sens al cuvîntului, tuturor le trebuie o pregătire foarte largă, un orizont foarte întins, pentru a înţelege în toată complexitatea lor problemele de economie forestieră românească".

În consecinţă, în raport cu celelalte zone geomorfologice, lunca resimte cel mai mare impact antropic. Aici, spre deosebire de orice altă zonă fitoclimatică, artificializarea vegetaţiei a atins cel mai înalt grad. Ecosistemele forestiere naturale, odinioară atît de bine reprezentate, astăzi au dispărut aproape cu desăvîrşire. Zone întregi au fost transformate funciar. Această zonă este supusă celei mai îndelungate şi intense presiuni antropice, este cea mai afectată şi expusă vulnerabilităţii tehnologice şi cea mai radical modificată. Acestui impact crescînd al factorului antropic, trebuie să i se opună o forţă de protecţie egală şi de sens contrar, capabilă să asigure ecosistemelor forestiere de luncă dăinuirea şi transmiterea lor refăcută posterităţii. În acest scop sînt de luat în considerare trei categorii de măsuri:

Măsuri de conservare efectivă se impun în vederea salvgardării tuturor rezervaţiilor

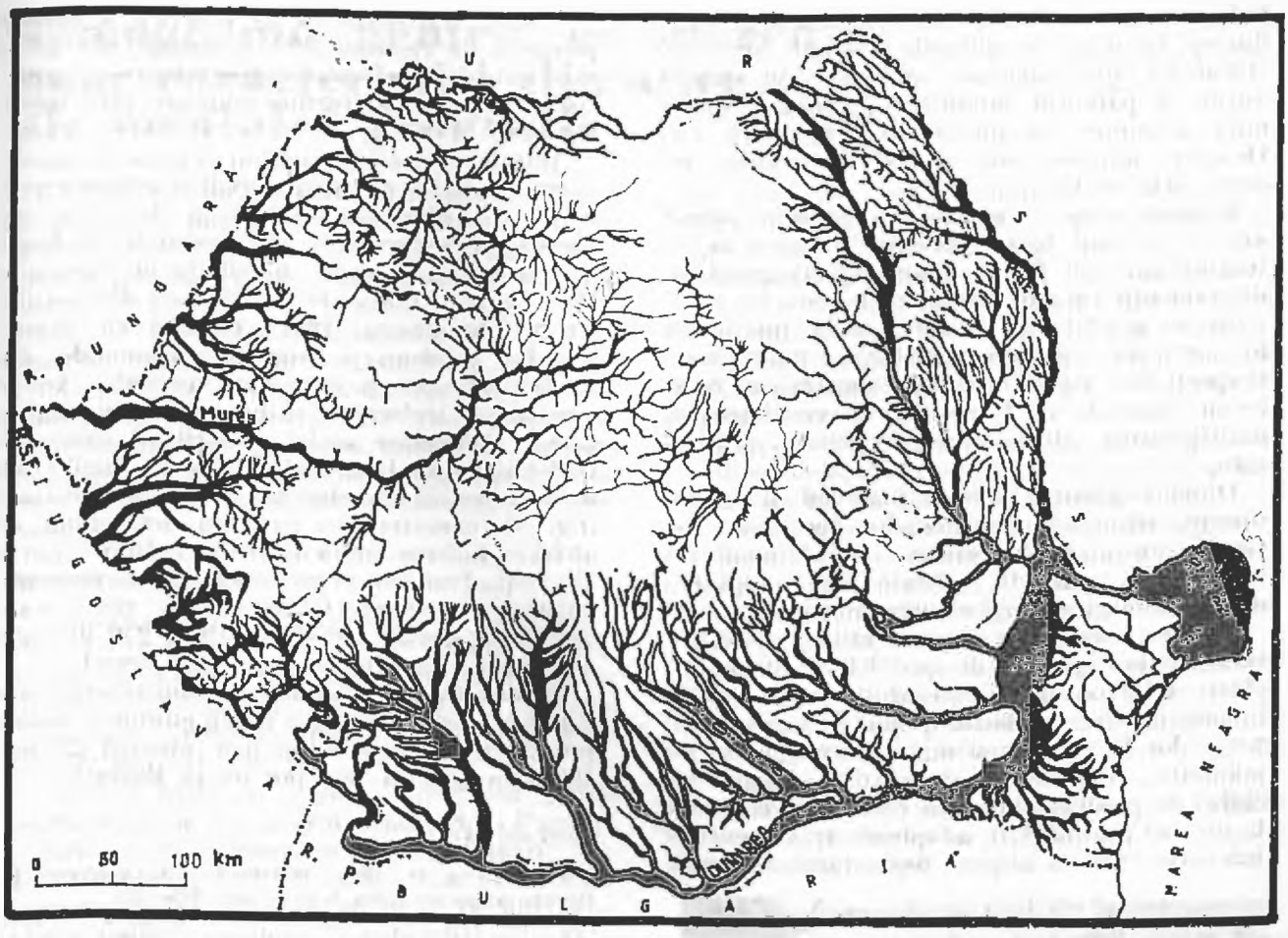


Fig. 4. Zona de luncă din România după Badea, Niculescu și Sencu (1976).

existente din luncă [Pușcariu ș.a., 1976], **deoarece** menținerea **acestora** contribuie **la conservarea** chiar **și** disjunctă **a cadrului, peisajului și genofondului vegetal originar. Acesta din urmă poate furniza valoroase materiale de reproducere indigene, din ultimele fragmente efective ale ecosistemelor** forestiere evasinaturale, indispensabile **în perspectivă reconstrucției acestora. În acest** scop **este necesară inventarierea exhaustivă a tuturor resurselor existente** (arboretumuri, parcuri **și grădini publice**) **din** lunca spațiului **național și circumnațional. De** asemenea, **puținele fragmente din pădurile evasinaturale de luncă, care au supraviețuit, trebuie riguros conservate și regenerate** natural.

Măsuri de conservare anticipată sînt necesare **în vederea** salvgardării **rezervațiilor de luncă naționale și** regionale **în constituire** [Pușcariu ș.a., 1976], **deoarece în aceste** spații mai vegetează **încă ultimele fragmente** potențiale, pîlcuri și **arbori izolați din ecosistemele** forestiere originare **care au supraviețuit impactului antropic. Acestea, prin materialul de reproducere** pe care **îl pot furniza, constituie importante rezerve, utile** pentru **reconstrucția ecosistemelor forestiere** naturale.

Toate **aceste relicve ale** vegetației naturale **trebuie strict conservate** prin restringerea **progresivă** pînă **la suprimarea** totală a impactului antropic **manifestat direct** (tăieri **organizate sau în delict, substituirea** speciilor, **fertilizări,** pășunat **etc.), sau indirect** (poluare **etc.),** concomitent **cu** efectuarea **unor cercetări** sistematice pluridisciplinare.

Măsurile de reconstrucție ecologică constau în refacerea ecologică parțială a culturilor uniclonale de plopi euramericani. **Soluția** arboretelor pluriclonale **intercalate** teritorial **cu** arborete de plopi **indigeni și salcie** [Giurgiu, 1982], taxodiu [Stoiculescu, 1979] **etc.,** cu **toate că** asigură **o diversificare** și o majorare a stabilității arboretelor, nu **este** decît tranzitorie. Soluția definitivă **constă în „revenirea la arborete optim diversificate** compozițional, **constituite din specii între care se formează** relații **stabile"** [Giurgiu, 1984], **cu forme structurale** cît mai apropiate **de cele naturale, ceea ce înseamnă** crearea **unor arborete ecoprotectiv și ecoproductive cu o înaltă stabilitate și** polifuncționalitate. **Realizarea acestui** deziderat tinde spre **refacerea** diversității **genofondului forestier natural din luncă. În** situația **actuală** acest imperativ poate fi soluționat numai par-

țial, și anume în limita materialului de reproducere furnizat de ultimele vestigii ale ecosistemelor evasinaturale, existente în rezervațiile și parcurile amintite, precum și în limita asigurării completării și perpetuării lor. Desigur, acțiunea este posibil de realizat pe teren relativ lung.

În acest scop se impune realizarea în primă urgență a unor bănci „in situ" în care să fie tezaurizați, sub forma unor culturi genetice, descendenții tuturor speciilor și formelor existente, în așa fel încît să fie posibilă hibridarea lor naturală și apariția continuă a unor forme și specii noi. Astfel, o dată cu conservarea unor forme naturale va fi posibilă diversificarea și multiplicarea unor forme, continuu ameliorate.

După asigurarea acestui material de reproducere, refacerea ecosistemelor forestiere naturale, cu un polimorfism populațional cît mai bogat, poate fi realizată prin adoptarea unor tehnologii ecologice corespunzătoare.

Acestea constau în crearea unor culturi inițiale cît mai aproape de modelele naturale (inclusiv reintroducerea stejarului, mai ales în luncile rîurilor interioare), maximizarea rezistenței lor la poluare și minimizarea proceselor poluante, suprimarea pășunatului, mărirea ciclului de producție, fixarea cotelor de recoltare la nivelul posibilității, adoptarea tratamentelor intensive care să asigure regenerarea naturală.

Fig. 5. Arboret natural relict de salcie albă din Pădurea Letea din Delta Dunării, nișa ecologică a unei colonii de cormoran (*Phalacrocorax* sp). Păsările, prin decorativitatea lor, exercită o mare forță de atracție turistică; prin excrementele lor, bogate în nitrați, fertilizează apa și determină indirect creșterea efectivelor de pește; prin consumarea peștilor bolnavi asanează mediul acvatic. Iată cîteva argumente pentru salvgardarea avifaunei, componentă pitorească a ecosistemelor forestiere de luncă. Aceste ecosisteme sînt survolate de patru culoare principale de migrație a păsărilor din Europa iar Delta Dunării constituie încă zona principală de hrană, întîlnire și concentrare. Foto: biolog med. vet. D. Girlea.

Pentru transpunerea în practică a acestui program de reconstrucție ecologică, sînt necesare acte normative corespunzătoare și urmărirea dinamicii culturilor realizate prin monitorizare.

Adoptarea acestui program ar permite conservarea mediului danubian originar existent precum și a ultimelor vestigii în dispariție ale ecosistemelor forestiere evasinaturale de luncă din România, unicate mondiale de inestimabilă valoare, apreciate astfel încă din secolul trecut [Antonescu, 1881], o dată cu reconstrucția acestora pe spațiile disponibile din fondul forestier și din afara acestuia. Aceste ecosisteme trebuie menținute cît mai nealterate și transmise astfel posterității, concomitent cu biotopul natural extrem de fragil și cu o excepțională abundență și diversitate de viață (fig. 5), caracteristici care au determinat de altfel includerea unora dintre ele (pădurea Letea din Delta Dunării) în rețeaua mondială de rezervații ale biosferei [Girlea, 1980], rețea care ingloba în aprilie 1985 [***, 1986] 272 din cele mai reprezentative ecosisteme ale Terrei.

În vederea salvgardării și reconstrucției ecologice a luncii celorlalte fluvii europene aceste propuneri pot interesa și nou creatul (23 mai 1985) Institut al Luncilor de la Rastatt.

BIBLIOGRAFIE

Antonescu, P., 1891: *Pădurea Letea și Cormoranul*. În: Revista pădurilor, Seria I, nr. 7, pag. 215—223.

Badea, L., Niculescu, Gh., Sencu, V., 1976: *Atlasul R.S.R., Institutul de Geografie*, București, harta III—1.

Berciu, D., 1969: *Perioada de înflorire a organizării gentilice materiale*. În: *Istoria României*, Editura Academiei R.P.R., București, vol. I, pag. 35—36.

Botnariuc, N., Vădineanu, A., 1982: *Ecologie*, Editura didactică pedagogică., pag. 340 și 350—351.

Drăcea, M., 1938: *Considerațiuni asupra domeniului forestier al României*, București.

Filipașcu, Al., 1976: *Concepția savantului Grigore Antipa în gestiunea ecosistemelor Dunării de Jos, Cercetarea naturii dobrogene*, Academia R. S. România, Subcomisia Monumentelor Naturii, Cluj-Napoca, pag. 181—190.

Giurgiu, V., 1982: *Pădurea și Viitorul*, Editura Ceres, București.

Giurgiu, V., 1984: *Diversitate, stabilitate și polifuncționalitate în ecosistemele forestiere*. În: *Ecologie și protecția ecosistemelor*, București, vol. 4, pag. 43—54.

Girlea, D., 1980: *Contribuția românească la rețeaua mondială de rezervații ale biosferei*. În: Revista pădurilor, Nr. 4, pag. 215—217.

Gîștescu, P., 1983: *Potențialul hidroenergetic*; *Delta Dunării*. În: Geografia României, Editura Academiei R. S. România, București, Vol. I, pag. 350 și 617.

Iliescu, Mariana, 1986: *Cercetări privind combaterea integrată a principalilor agenți vătămători din plantațiile de plop și salcie*. Manuscris ICAS, București.

Ionescu—Sișești, G., 1935: *Problema silvică, problema națională*. În: Dimineața, 4 februarie.

Pușcariu, V., Ana Popova-Cucu, Niculescu, Gh., Toniuc, N., 1976: *Atlasul R.S. România, Institutul de Geografie*, București, Harta VI—4.

Robescu, C. F., 1870: *Despre păduri*. În: Revista Științifică., Nr. 12, pag., 187—189.

(continuare la pagina 84)

Nomogramă pentru estimarea unor caracteristici climatice ale mediului geografic

Dr. ing. I. DUMITRIU-TĂTĂRANU
ICAS – București

Elaborarea unei metode grafice, cu ajutorul căreia să se poată obține estimări rapide și destul de precise ale unor caracteristici climatice zonale, s-a făcut de mult resimțită în lucrări de cercetare și proiectare. Unele diagrame ale condițiilor hidrotermice în raport cu tipurile principale de vegetație de pe glob [Bolin, 1979] sau cu producția posibilă de masă vegetală [Teaci, 1980] au argumentat fezabilitatea unei asemenea metode în măsură de a conduce la realizarea de nomograme utile în rezolvarea unor probleme practice și teoretice curente.

Materiale, metodă

Nomograma ce o prezentăm în continuare (fig. 1) se bazează pe valori medii multianuale ale unor principale elemente climatice înregistrate la stații meteorologice cu serii cronologice lungi de date, sau deduse prin calcule din acestea.

Au fost luate în studiu: cantitatea medie multianuală de precipitații atmosferice (P mm.); valorile medii multianuale ale temperaturii (t°); indicele mediu multianual De Martonne (Ia); indicele mediu multianual ponderat De Martonne (Ip); indicele mediu Thornthwaite ($ImTh$); evapotranspirația potențială medie anuală (ETP); sumele temperaturilor $\geqslant 0°$, $5°$ și $10°$; numărul zilelor cu temperaturi $\geqslant 5°$ și respectiv $\geqslant 10°$ (pz); durata medie în zile a stratului de zăpadă cu grosime $\geqslant 10$ cm (DSZ); grosimea medie maximă (cm) a stratului de zăpadă (GSZ); media anuală a radiației solare globale (K/cal/cm²). În legătură cu acești parametri se fac următoarele precizări:

Indicele mediu multianual De Martonne este raportul dintre cantitatea medie multianuală a precipitațiilor și media multianuală a temperaturii mărită cu 10 unități. Precizarea este necesară întrucît vechiul „indice de aridităte De Martonne" a fost calculat atît pentru valori medii multianuale cît și pentru fiecare an în parte, dar valorile medii obținute sînt diferite [Popovăț, 1943]. În funcție de mărimea indicelui mediu multianual au fost diferențiate în R. S. România un număr de tipuri climatice [Donciu, 1986].

Indicele multianual ponderat (Ip), reprezintă media dintre precedentul indice (Ia) și cel mai mic indice mediu multianual lunar (i_j), cel din urmă fiind definit de relația

$$i_j = \frac{12\,\bar{P}_j}{\bar{t}_j + 10}$$

în care: $\bar{P}_j$ = media multianuală a precipitațiilor din luna j (mm) și $\bar{t}_j$ = temperatura medie multianuală din luna j (în °C). Indicele multianual ponderat a fost calculat și zonat în țara noastră [Dumitriu Tătăranu, 1984], fiind diferențiate un număr de tipuri climatice.

Indicele mediu Thornthwaite ($ImTh$), a fost calculat și zonat în R. S. România de Donciu, [1959].

Indicele de eficiență termică și tipurile climatice corespunzătoare au fost stabilite pentru țara noastră de Donciu, C. [1959, 1986].

Durata medie în zile a stratului de zăpadă $\geqslant$ $\geqslant 10$ cm (DSZ) și grosimea stratului de zăpadă (medie anuală maximă) (GSZ), parametri de interes în lucrările de protecție a semănăturilor și plantațiilor, probabilitatea producerii doboritorilor de zăpadă etc. au fost prelucrate după datele de bază stabilite de Tiștea și Rață, [1972], iar cele privind media multianuală a radiației solare globale, după Tiștea, [1961] și Bacinschi, Neacșa, [1985].

Zonele de secetă meteorologică au fost definite și zonate pe teritoriul R.S.R. de Oprescu și colaboratori, [1984].

Structura nomogramei, mod de folosire

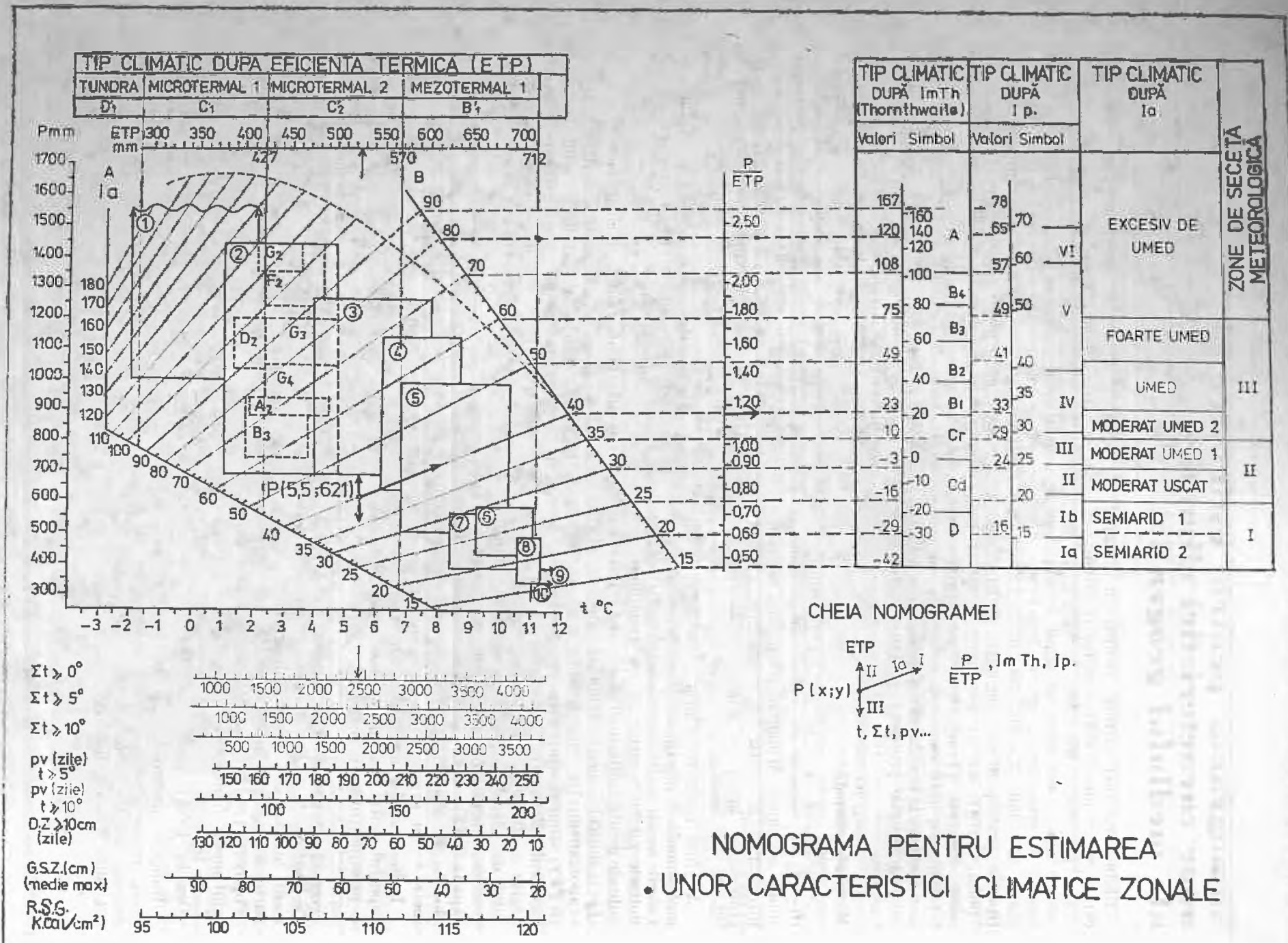
Nomograma (fig. 1) a fost realizată în baza regresiilor liniare redate în tabelul 1. Aceste regresii au forma $y = f(x_i)$, în care variabila explicativă este în majoritatea cazurilor t sau Ia. S-a pus accentul pe temperatura

Fig. 1. Nomograma pentru estimarea unor caracteristici climatice zonale: ⟶

P mm: cantitatea medie anuală de precipitații atmosferice
t°: media anuală a temperaturii aerului
Ia: indice mediu multianual De Martonne
Imp: indice mediu ponderat De Martonne
$ImTh$: indice mediu Thornthwaite
ETP mm: evapotranspirația medie anuală

Sectoare zonale [după Doniță și colab. 1980]:
1 – Pajiști alpine și subalpine; *2* – Molidișuri (G_2 = Pădurea Crațului; F_2: Țarcu – Poiana Ruscăi; D_2: Făgăraș – Sud; G_2: Vlădeasa – Gilău; G_4: Trascău – Munțele Mare; A_2: Obcinele Bucovinei; B_2: Bistrița – Tarcău) *3* – Făgete montane; *4* – Făgete colinare; *5* – Gorunete; *6* – Cerete și girnițete; *7* – Silvostepă cu stejar brumăriu si pufos; *8* – Păduri insulare în stepă; *9* – Vegetație higrofilă și păduri în deltă; *10* – Vegetație de stepă litorală.

$\Sigma t \geqslant 0°$; $5°$; $10°$: suma temperaturilor egale sau mai mari de 0°, 5° și 10°;
pz (zile) $t \geqslant 5°$ și $t \geqslant 10°$: numărul de zile cu temperatura $\geqslant 5°$ și $\geqslant 10°$;
$DSZ \geqslant 10$ cm: durata medie în zile a stratului de zăpadă, egal sau mai mare de 10 cm;
GSZ (cm): grosimea stratului de zăpadă (medie anuală maximă);
$R.S.G.$: media anuală a radiației solare globale (K/cal/cm²).



CHEIA NOMOGRAMEI

NOMOGRAMA PENTRU ESTIMAREA UNOR CARACTERISTICI CLIMATICE ZONALE

Tabelul 1

Regresiile de bază folosite în construcţia nomogramei

nr.	y	x	A	B	r	n	Observaţii
1	P/ETP	Ia	0,018	0,029	0,996	180	
2	$ImTh$	Ia	−81,565	2,618	0,996	95	Donciu, C., (1959)
3	Ip	Ia	−0,111	0,819	0,989	180	Dumitriu-Tătăranu, I (1987)
4	ETP	t	347,597	32,881	0,988	95	idem (1985)
5	$\Sigma t \geqslant 0°$	t	723,819	309,156	0,990	95	Clima RSR (1955)
6	$\Sigma t \geqslant 5°$	t	615,569	305,308	0,992	95	„
7	$\Sigma t \geqslant 10°$	t	66,075	320,883	0,976	95	„
8	Zile cu $t \geqslant 5°$	t	135,042	10,526	0,980	95	„
9	Zile cu $t \geqslant 10°$	t	65,537	12,370	0,980	95	„
10	$DSZ \geqslant 10$ cm	t	136,285	−1,288	−0,900	53	Tişteu, D., Raţ., T. (1972)
11	GSZ cm	t	93,516	−0,570	−0,789	54	„
12	Radiaţia solară (K/cal/cm²)	t	97,359	2,062	0,767	88	Tişteu, D. (1981); Bacinschi, D., Neacşa O. (1985)
13	$P = Ia_{t_1}^{t_n}(I_0^n + 10)$ $t_1 = 15$; $t_n = 180$; $t_0 \ldots t_n = -3 \ldots +12$						

medie multianuală (t) ca variabilă explicativă, întrucît repartiţia ei pe orizontală şi pe verticală în ţara noastră, prezintă o mai mare regularitate comparativ cu cea a precipitaţiilor, care sînt mai dependente de particularităţile circulaţiei generale ale atmosferei, datorate în principal reliefului.

Subliniem apoi că relaţiile dintre variabilele studiate fiind tratate exclusiv ca regresii stohastice şi nu funcţionale, relaţia $y = f(x_i) \neq fx = (y_i)$. În fine, aceste regresii fiind stabilite în baza unor date concrete, extrapolările trebuie făcute cu foarte mare prudenţă [Giurgiu, 1972] şi acceptate ca avînd un caracter exploraţiv-tendenţial, tendinţa generală fiind dată de ecuaţia dreptei. Este cazul estimărilor bazate pe $t < 0°$.

Utilizarea nomogramei se face cu uşurinţă urmărind indicaţiile „cheii". Fie de exemplu $P(x; y)$ în care x = temperatura medie multianuală şi y = precipitaţiile medii. Aceste două coordonate indică pe nomogramă o anumită izolinie a indicelui Ia. În continuare se urmăreşte în direcţiile I, II şi III (indicate de săgeţi) valorile caracteristicilor climatice căutate şi anume:

În direcţia I: P/ETP, $ImTh$, Ip precum şi tipurile climatice corespunzînd acestora.

În direcţia II: ETP şi tipul climatic după eficienţa termică (după Thornthwaite).

În direcţia III: sumele temperaturilor egale sau mai mari de 0°, 5° şi 10°, numărul de zile cu temperaturi $\geqslant 5°$ şi respectiv 10°, durata medie, în zile, cu temperaturi $\geqslant 5°$ şi respectiv 10°, durata medie, în zile, a stratului de zăpadă etc.

În cazul unor valori intermediare ale lui Ia se trasează pe grafic paralele la izoliniile existente pe nomogramă şi care unesc mărimile egale ale acestui indice, redate prin diviziunile de pe scările A şi B.

Tabelul 2

Erori în aproximarea caracteristicilor studiate, prin nomogramă şi ecuaţii pentru cazul P (5,5; 620)

Nr.	Caracteristica	Valori aproximate		$\frac{\varepsilon}{X} 100$
		Nom.	Ecuaţie	
1	Ia	40	40	0
2	P/ETP	1,17	1,18	−0,8
3	$ImTh$	24,0	23,2	+3,0
4	Ip	33,1	32,6	+1,5
5	ETP	528	523	+1,0
6	$\Sigma t \geqslant 0°$	2433	2424	+0,4
7	$\Sigma t \geqslant 5°$	2300	2295	+0,3
8	$\Sigma t \geqslant 10°$	1833	1831	+0,1
9	Zile cu $t \geqslant 5°$	193	193	0
10	Zile cu $t \geqslant 10°$	132	134	−1,5
11	DSZ 10 cm	75	74	+1,4
12	GSZ cm	57	57	0
13	Rad.sol.	109	109	0
14	$ImTh$	B_1	B_1	
15	Ip	IV	IV	
16	Ia	umed	umed	
17	ETP	microtermal	microtermal	
	Tipuri climatice	C'_2	C'_2	
18	Formula Thornthwaite	$B_1C'_2$	$B_1C'_2$	
19	Zona de secetă	III	III	

În tabelul 2 se dau spre exemplificare valorile aproximate ale caracteristicilor climatice, pentru un P (5,5°; 620 mm). Din datele prezentate se remarcă în special posibilitatea unei încadrări rapide a zonei P în una dintre clasificările climatice considerate, cît şi posibilitatea stabilirii formulei climatice corespunzătoare, operaţie foarte laborioasă dacă s-ar fi urmat metodologia completă de calcul. Astfel, atît după clasificarea Thornthwaite cît şi De Martonne, zona P (5,5°; 620 mm) aparţine

Tabelul 3

Erori de aproximare a caracteristicilor climatice studiate, cu nomograma (N) și ecuații în funcție de valori medii multianuale ($\bar{x}$) (cazul a 2 stații meteorologice)

Caracteristica	Roman (8,6 : 516)						Constanța (11,3 : 385)					
	valori aproximative		$\bar{x}$	E%			valori aproximative		$\bar{x}$	E%		
	N	g		N/0	N/E	g/x	N	g		N/0	N/E	g/x
Ia	27,5	27,8	27,8	−1,1	−1,1	0	18,0	18,0	18,0	0	0	0
PjETP	0,81	0,82	0,81	−1,2	0	+ 1,2	0,55	0,64	0,55	0	− 1,8	+ 1,9
ImTh	8,0	8,3	9,0	+3,8	+ 1,1	+ 7,8	−33,7	−32,5	−28,0	+20,0	+16,1	+ 3,7
Tip climatic	Cd	Cd	Cd	D	D	D	D	D	D	D	D	D
ImTh	22,0	22,7	22,9	−3,1	− 3,9	− 0,6	+ 13,9	14,7	14,6	− 5,0	+ 0,7	− 5,4
Ip												
Tip climatic	II	II	II	~	−	*Ia*	*Ia*	*Ia*	*Ia*	~	−	−
Ip							semiarid 2					
Tip climatic	moderat uscat						I	I	I	− 2,0	− 3,0	− 1,0
Ia	II	II	II	−	−	− 1,3	712	719	698	+ 2,0	+ 3,0	− 1,0
Zona de secetă	640	630	638	+1,6	+ 1,3		mezotermal 1			−	−	−
ETP	mezotermal 1						(B'1)					
Tip climatic	(B'1)											
ETP	3400	3350	3366	+1,5	+ 1,0	− 0,5	4266	4217	4143	+3,0	+ 1,8	+ 1,2
$t \geqslant 0°$	3230	3164	3331	+2,1	+ 3,0	− 3,0	4066	4066	3942	+3,1	+ 3,1	0
$t \geqslant 5°$	2833	2812	2986	+0,7	+ 5,1	− 5,8	3701	3692	3504	+5,6	+ 5,4	+ 0,2
$t \geqslant 10°$	225	224	221	+0,4	+ 1,8	− 1,4	253	254	255	0,8	0,4	+ 0,4
$pp \geqslant 5°$	173	168	175	+3,0	+ 1,1	− 4,0	206	205	197	+4,6	+ 4,1	+ 0,5
$pp \geqslant 10°$				+5,1	+ 2,0	− 3,0		8,7	7,7	+20,0	+13,4	+ 14,5
DSZ ⩾ 10 cm	41,0	39,0	40,2	0	+12,0	+11,8	20,0	19,3	16,1	+24,0	+20,0	+ 3,6
GSZ cm	37,0	37,0	38,1	0	+ 7,1	+ 7,1	120,3	121,0	125,0	− 3,8	− 4,3	− 0,6
RSG	115	115	117,4	0								

tipului climatic umed-microtermal cu formula B_1 C'_2 și respectiv IV. Aceeași zonă se găsește în zona de secetă meteorologică III. Aceste estimări permit în continuare încadrarea spațiului biogeografic al țării în regiunile climatice diferențiate pe glob de Thornthwaite și respectiv De Martonne, implicit folosirea unui bogat material general climatografic.

O altă aplicație, de deosebit interes, a nomogramei prezentate este posibilitatea de redare simultană a particularităților medii climatice ale mai multor medii geografice, ceea ce înlesnește comparații sugestive, mai greu de realizat dacă aceleași date de bază ar fi fost prezentate tabelar. Pentru exemplificare, pe nomogramă sînt amplasate principalele unități de vegetație zonală din R. S. România [după datele de bază din Geografia fizică, 1983 și Doniță, 1980]. Se remarcă evantaiul condițiilor climatice în care sînt localizate aceste formații, începînd din cele excesiv umede pînă în cele mezotermale, semiaride. Există în plus și posibilitatea detalierii acestor analize, chiar între sectoarele din cadrul aceleiași formații zonale. Astfel transpunînd pe nomogramă coordonatele pluviotermice ale molidișurilor din diferite subregiuni din spațiul geografic al țării noastre (după Doniță și colab. l.c.) apar foarte pregnante diferențieri, estimabile valoric între acestea, spre exemplu între molidișurile din subregiunea G_2 (Pădurea Craiului) față de cele din subregiunea B_3 (Bistrița Tarcău). Este evident că o asemenea redare grafică este mai expresivă decît dacă valorile respective ar fi fost prezentate tabelar sau chiar prin climatodiagrame tip.

Menționăm că asemenea analize au mai fost efectuate cu bune rezultate în studiile privind variabilitatea geografică a lemnului de molid [Dumitriu-Tătăranu, Stănescu ș.a., 1975] și pin, dar domeniile de aplicabilitate sînt cu mult mai numeroase.

Considerații asupra preciziei nomogramei și a valorilor aproximate

Condițiile care asigură în general precizia unei nomograme sînt cunoscute din lucrări speciale [Velea, 1966] și privesc atît elementele ei constructive (dimensiuni, scară, acuratețea reproducerii grafice), dar mai ales alegerea corectă a ecuațiilor de regresie dintre variabile.

Cu privire la ecuațiile de regresie se știe că ele conduc la estimarea unor valori medii, mai apropiate sau mai depărtate de cele reale în funcție de forma corelației alese. În cazul analizei legăturilor statistice între valori climatice, urmărind evidențierea unei tendințe generale de variație, mai intervine cu o pondere majoră efectul modificator al factorilor climatogeni locali, astfel că valorile medii aproximate caracterizează mai bine suprafețe plane și culmi degajate, precizia fiind însă afectată de acți-

tunea climatogenă a reliefului (orientare, înclinare, expunerea versanților etc). Se recomandă de aceea ca pentru micșorarea erorilor de aproximare să se aplice, mai ales în zonele accidentate și montane, corecții ale valorilor temperaturii medii. O metodă de efectuare a acestor corecții a fost prezentată într-o altă lucrare [Dumitriu-Tătăranu, 1985, după Mehedinți, 1982].

În același scop, pentru sectorul forestier sînt recomandate ca date de referință, pentru precipitații și temperaturi, cele publicate de Doniță și colab. l.c, precum și materiale cartografice privind aceste elemente climatice din Atlasul R.S.R.

O prezentare cu caracter de exemplificare a mărimii erorilor în estimarea caracteristicilor studiate față de mediile multianuale se face în tabelele 2 și 3.

Se remarcă :

— Valorile aproximate cu ajutorul nomogramei sînt apropiate de cele estimate cu ajutorul ecuațiilor. Erorile sînt cuprinse în 83% din cazuri între 0—4%, în 9% între 5—9% și în 3% din cazuri sînt >10%. Cele mai mari erori au fost înregistrate în cazul duratei în zile a stratului de zăpadă (*DSZ*).

— Erorile de aproximare cu ajutorul nomogramei sînt, față de valorile medii multianuale, în 69% din cazuri cuprinse între 0—4% și în 13% între 5—9%. În 18% din cazuri sînt >10%. Cele mai mari erori în cazurile prezentate au fost înregistrate în aproximarea indicelui mediu Thornthwaite, durata în zile a stratului de zăpadă (*DSZ*) și grosimea acestuia (*GSZ*).

— Erorile de estimare cu ajutorul ecuațiilor sînt în 73% din cazuri cuprinse între 0—1%, în 19% între 5—9%; în 8% din cazuri sînt >10%. Ca și în cazul precedent erorile cele mai mari se înregistrează pentru durata stratului de zăpadă și grosimea acestuia. Situația poate fi explicată prin legătura statistică mai slabă (coeficient de corelație mai mic) existentă între temperatura medie și cele două variabile considerate dependente.

— Deși există unele diferențe între valorile absolute ale unor indici climatici determinați cu ajutorul nomogramei și al ecuațiilor, față de valorile deduse prin calcul din valorile medii multianuale, ele nu afectează încadrarea corectă în tipuri climatice. Constatarea trebuie reținută, întrucît valorile absolute ale indicilor climatici nu intervin direct în calcule [Botzan, 1974].

BIBLIOGRAFIE

Bacinschi, D., Neacșa, O., 1985: *Principalele caracteristici climatice ale Carpaților Românești.* În: Lucr. St. Inst. Cerc. Cult. Paj. Măgurele — Brașov, X, 33—74.

Bolin, B., 1979; *Global ecology and man. World Climate* Conference, 27—50.

Botzan, M., 1974: *Considerații asupra indicilor climatici pentru proiectarea irigațiilor.* În: Hidrotehnica, 2, 63—68.

Chiriță, C. D., 1977: *Contribuții climatologice.* În: Mem. Secț. St. Acad. R.S.R., Ser. IV, T. 1, 347—366

Donciu, C., 1986: *Evapotranspirația potențială.* În: Hidrotehnica, 5, 129—135.

Doniță, N. și colab., 1980: *Zonarea și regionarea ecologică a pădurilor din R. S. România.* ICAS București.

Dumitriu-Tătăranu, I., 1986: *Contribuții la cunoașterea evapotranspirației potențiale medii în R. S. România.* În: Revista pădurilor 1, 10—14.

Dumitriu-Tătăranu, I., 1984: *Criterii pentru caracterizarea climatelor unităților zonale și regionale ale pădurilor din R. S. România.* În: Îndrumări tehnice pentru extinderea speciilor lemnoase exotice. Ministerul Silviculturii.

Dumitriu-Tătăranu, I., Stănescu, V. și alții, 1975: *Selecția fenotipică a unor proveniențe de molid din arealul natural apte pentru lemn de celuloză.* ICAS, Seria II, București.

Oprescu, Al. și alții, 1984: *Zonarea secetelor meteorologice:* În: Studii și Cercetări, IMH, 121—127.

Popovăț, M., 1943: *Sur la manière de calculer les indices d'aridité en climatologie.* In: C. R. Acad. Șc. Roum. VII, 248—252.

Teaci, D., 1980: Bonitarea terenurilor agricole. Editura Ceres, București.

Tișteа, D., 1961: *Calculul și repartiția radiației solare pe teritoriul R.S.R.* În: Met. Hidr. Gosp. Apelor. 1, 26—32.

Tișteа., Rat T., 1972: *Parametrii stratului de zăpadă.* În: Lucrări de climatologie. IMH, 51—89.

Velcea, St., 1966: *Calculul nomografic.* Editura Medicală, București.

O p., 1983 *Geografia Fizică.* Editura Academiei RSR București.

A nomogram for the assessment of climatic features of the geographic environment

The nomogram is based on the mean multiannual values of certain main climate characteristics scored at meteorological stations in Romania, with long chronological data series. It has been drawn up on the basis of linear regressions shown in table 1, where the explanatory variable is generally the multiannual mean temperature. The „key" gives the reading to the approximate values. Tables 2 and 3 analyse the errors in the approximation of the characteristics studied. The nomogram allows quick, fairly precise approximations, of which of maximum practical interest are the simultaneous characterizations of zonal vegetation units, as illustrated in the nomogram presented.

Variabilitatea structurală a molidișurilor plurieue naturale

Dr. ing. R. DISSESCU
ICAS — București

Studiul structurii amestecurilor pluriene naturale de fag, brad și molid, precum și a făgetelor și brădetelor pluriene din Carpații Românieі [Popescu-Zeletin, Dissescu, 1964, 1967; Leahu, 1972; Nguyen, 1975 și alții] a oferit, în ultimul sfert de veac, o destul de cuprinzătoare imagine atit asupra variabilității sale spațiale, cît și asupra evoluției sale temporale. El a constituit, evident, baza științifică a recomandărilor privind conducerea și optimizarea structurii pădurilor de această natură în raport cu condițiile ecologice și social-economice existente. Rezultatele obținute au permis, de asemenea, stabilirea pentru fiecare din cele trei formații forestiere a unor tipuri naturale de structură, utile clasificării arboretelor pluriene în cauză și realizării unor modele de structură corespunzătoare principalelor condiții staționale și funcțiuni de producție și protecție ale pădurii [Giurgiu, Dissescu ș.a., 1983].

Creșterea interesului pentru protejarea mediului înconjurător prin menținerea sau crearea de arborete pluriene de tip natural ne-a determinat, în ultimul deceniu, ca, în continuarea sus menționatelor cercetări, să ne îndreptăm atenția și către molidișurile montane din țara noastră. Ca și formațiile studiate anterior, molidișurile naturale au și ele o evoluție structurală specifică, ale cărei principale faze au fost recent schițate în paginile revistei [Cenușă, 1986]. Poate datorită temperamentului și capacității de regenerare a speciei, apariția, durata și aspectul diferitelor faze sînt însă mai tranșante și oricum mai deosebite decît în cazul celorlalte formații. Se constată astfel că cea mai îndelungată etapă din evoluția molidișurilor naturale este alcătuită din cinci faze de structură echienă sau relativ echienă (inițială, optimală timpurie, optimală, optimală tîrzie și terminală), în timp ce structura relativ plurienă și plurienă, cea mai rezistentă la calamități, se realizează numai în fazele „terminală cu regenerare" și „de degradare". De aici rezultă, pe de o parte, că nu toate pădurile — și cu deosebire molidișurile — „de tip natural" sînt mai rezistente la calamități, ci numai acelea a căror structură este comparabilă fazei pluriene din evoluția pădurii naturale, iar pe de altă parte, că existența unei asemenea faze (pe care din mai multe motive ne-am abținе să o considerăm „terminală" ori „de degradare") este nu numai posibilă dar constituie chiar o realitate deosebit de interesantă pentru gospodărirea pădurilor de molid, expuse vătămărilor produse de vînt și zăpadă.

Structura plurienă a unor molidișuri naturale a fost observată, de altfel, încă de multă vreme de Leseny [1885], care propunea chiar aplicarea tăierilor grădinărite în molidișurile de pe valea Sebeșului săsesc, de Mer [1886] și Berthon [1907] care le vedeau aplicabile unor molidișuri din Alpii francezi și mai tîrziu de Dannecker [1954], Wiedmer [1957] Trepp [1961], Galoux [1979] și alții.

Inventarierile executate în cadrul cercetărilor noastre, sau cu ocazia lucrărilor de amenajare, în diferite arborete pluriene de molid întîlnite în special în Carpații orientali și apuseni — deci în foarte variate condiții staționale — ne-au permis a le studia variabilitatea structurală și a constitui apoi clasele și, respectiv, tipurile de structură în care pot fi încadrate.

Cele 25 de arborete alese pentru studiu se caracterizează prin indicatorii din tabelul 1, iar structura lor (după compensarea statistică) prin mărimile înscrise în tabelul 2. Această din urmă compensare s-a făcut atît cu ajutorul funcției beta, cît și pe baza corelației liniare dintre diametrul arborilor la 1,3 m și valoarea logaritmică a frecvenței lor pe categorii de diametre, diferențele rezultate între cele două genuri de compensări fiind însă cu totul nesemnificative.

Seria datelor obținute cu ajutorul ecuației de regresie,

$$\log N = \log k - \alpha\, d \log e$$

pentru întreaga gamă a categoriilor de diametre întîlnite în fiecare arboret, corespunde în fapt progresiei geometrice descrescătoare după care — potrivit legii lui Liocourt [1898] — sînt distribuiți arborii din arboretele pluriene. O asemenea distribuție, fără a fi neapărat optimă din punct de vedere funcțional — deoarece aceluiași arboret i se pot atribui diferite funcții, în raport cu obiectivele de protejat — reflectă oricum o foarte plauzibilă stare de echilibru ecologic al arboretului, cu o succesiune normală și continuă a generațiilor de arbori (fig. 1).

În ce privește principalii parametri ai distribuțiilor studiate se constată că:

— numărul arborilor din prima categorie de diametre (16 cm) variază între 39 și 263, în timp ce diametrele celor mai groși arbori din arboret (în proporție de un exemplar la hectar) variază între 68 și 130 cm;

— numărul total de arbori (ΣN), stabilit prin echilibrarea statistică a structurii arboretelor, variază — corespunzător condițiilor staționale, diversității stadiilor de evoluție și formelor de structură întîlnite — între 210 și 600 exemplare la hectar;

Tabelul 1

Principalele caracteristici ale arboretelor studiate

Nr. crt.	Ocolul silvic	Pădurea (U.P.)	u.n.	Nr. arbori /ha	d max cm	n_i	d_c cm	h_c cm	clasa bonit.	G m²/ha	V m³/ha
1	V. Dornei	Dornişoara	98 a	333	84	2,5	50	36,5	I, 8	44,37	633,8
2	„	„	100 b	457	84	1,2	48	35,0	II, 0	54,04	751,2
3	„	„	102 a	483	84	0,9	46	31,0	II, 1	46,73	624,9
4	„	„	107 b	520	80	1,7	42	31,5	II, 4	47,33	607,1
5	„	„	109 a	558	84	0,6	42	31,0	II, 5	47,40	595,7
6	„	„	10 a	465	76	3,9	42	32,0	II, 3	38,77	490,2
7	„	Haita	22 a	682	60	2,5	30	27,0	II, 2	44,69	512,2
8	„	„	23 c	788	68	1,3	26	18,0	IV. 4	36,83	295,0
9	„	„	39 i	806	76	0,8	30	17,0	V, 3	50,20	356,8
10	„	„	40 b	640	60	0,9	28	23,0	III, 1	37,85	375,2
11	„	„	52 b	432	92	0,3	46	27,0	III, 7	46,23	487,0
12	„	„	58 c	532	60	1,1	30	26,0	II, 5	35,48	414,8
13	„	„	81 b	814	96	0,5	42	26,0	III, 8	33,22	326,9
14	„	„	91 a	404	84	1,1	38	27,0	III, 3	37,11	406,0
15	„	„	92 b	550	96	0,0	38	26,0	III, 5	46,34	485,4
16	„	„	93 b	370	96	0,4	48	28,0	III, 6	51,74	558,2
17	„	„	94 a	267	80	1,2	42	25,0	IV, 0	20,85	286,0
18	„	„	113 c	648	64	1,3	34	26,9	III,1	51,85	586,8
19	„	„	116 a	329	60	1,0	44	27,0	III, 6	33,90	358,1
20	Pojorîta	V. Putnei	120 a	348	76	2,2	46	31,0	II, 8	38,21	418,8
21	R. de Mori	Zălţuia	—	834	72	2,2	34	—	—	56,81	—
22	Iara	Faţa pădurii	—	590	72	10,0	34	24,5	III,5	41,95	431,4
23	Bellş	Ponor	24 a	449	72	1,1	38	27,5	III 1	36,83	416,4
24	„	„	25 b	596	56	4,1	26	25,0	II, 0,	32,07	356,1
25	„	„	31 b	477	64	1,0	34	28,0	II, 5	32,66	393,5

Notă: n_i = numărul de arbori la hectar cu diametru de bază maxim (d max); d = diametrul central; h_c = înălţimea medie a arborilor cu diametrul de bază central; clasa de bonitate este determinată după sistemul de bonitare Popescu-Zeletin [1962].

Tabelul 2

Variaţia principalilor parametri ai distribuţiilor studiate, după compensarea statistică

Nr. crt.	r	b	k	α	q	Nr. arbori la d_{16}	d_1 (cm)	Σn (la ha)
1	0,692	0,01391	61,4	0,03210	1,137	38,6	136,0	273
2	0,817	0,02170	179,5	0,01997	1,221	60,7	103,0	860
3	0,897	0,02354	220,6	0,05120	1,242	92,7	99,6	378
4	0,883	0,02623	282,9	0,06040	1,273	107,6	93,5	389
5	0,878	0,02334	230,8	0,05374	1,240	97,7	101,3	402
6	0,864	0,02541	228,8	0,05851	1,261	89,7	92,9	636
7	0,858	0,03089	735,2	0,08191	1,405	188,9	77,7	463
8	0,840	0,04269	821,6	0,09830	1,482	170,5	68,2	351
9	0,892	0,01179	1227,4	0,09622	1,469	263,2	73,9	558
10	0,858	0,04073	850,8	0,09378	1,455	189,7	71,9	414
11	0,795	0,02366	209,0	0,05118	1,243	87,4	98,1	364
12	0,840	0,04078	774,3	0,09390	1,456	172,3	70,8	375
13	0,858	0,02298	142,0	0,05291	1,230	60,9	93,6	253
14	0,885	0,02541	219,3	0,05851	1,261	86,0	92,1	321
15	0,949	0,02614	288,4	0,06019	1,272	110,1	94,1	400
16	0,843	0,01873	118,3	0,01313	1,188	59,3	110,7	309
17	0,858	0,02209	110,0	0,05086	1,226	48,8	92,1	240
18	0,828	0,03082	503,2	0,07096	1,328	161,7	87,7	480
19	0,898	0,02122	130,2	0,04886	1,216	59,6	99,7	270
20	0,772	0,01703	85,5	0,03921	1,170	45,6	113,5	261
21	0,917	0,03841	1056,8	0,08851	1,425	256,3	78,7	600
22	0,699	0,01876	156,8	0,04320	1,189	78,6	117,0	409
23	0,908	0,02689	268,9	0,06192	1,281	99,6	90,3	456
24	0,881	0,04252	891,5	0,09790	1,479	186,1	69,1	385
25	0,883	0,02817	302,6	0,00486	1,296	107,2	88,1	358

Notă: r = coeficientul de corelaţie între valoarea logaritmică a numărului de arbori şi diametrul de bază; b = coeficientul de regresie al celor două elemente; k şi α constantele ecuaţiei de regresie; q = raţia progresiei geometrice descrescătoare; d_1 = diametrul maxim al distribuţiei; n = numărul de arbori

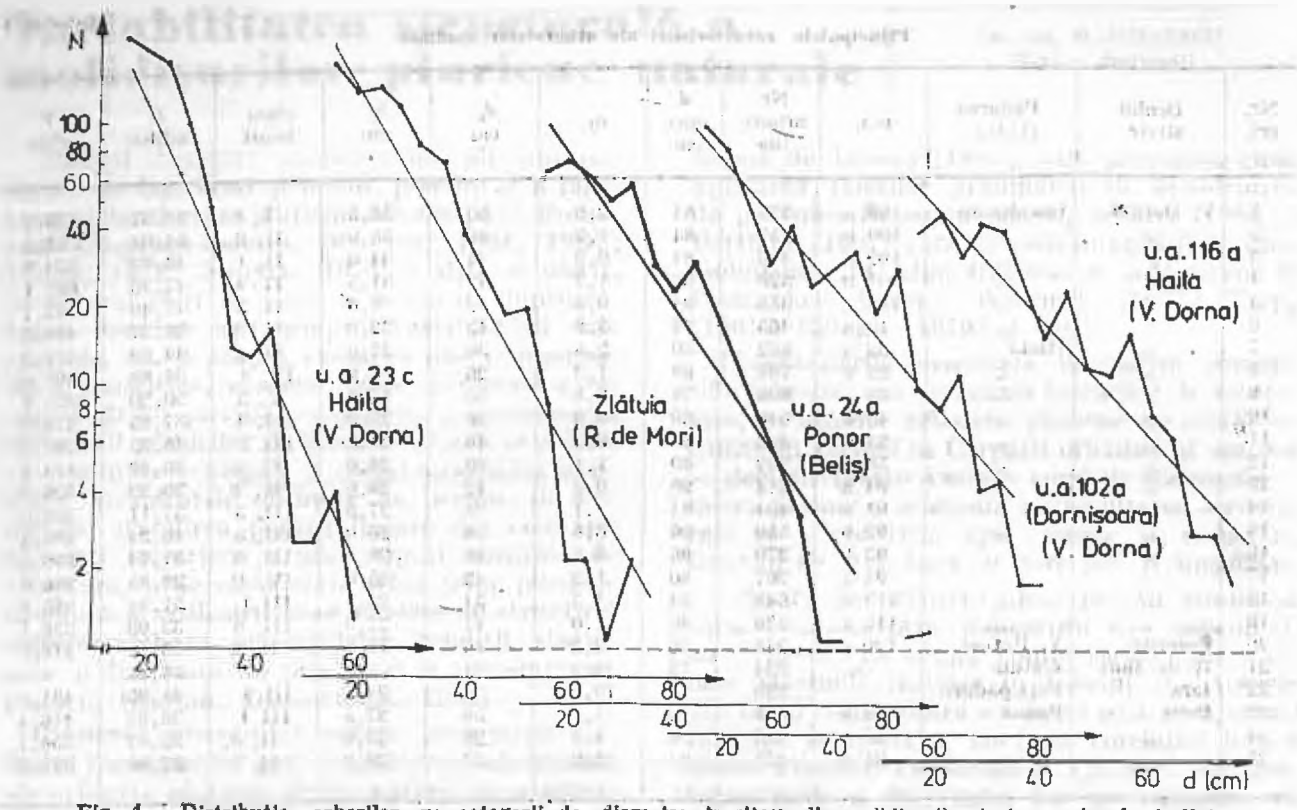


Fig. 1 — Distribuția arborilor pe categorii de diametre în cîteva din molidișurile pluriene naturale studiate.

— **cea mai mare** variabilitate a **frecvenței arborilor**, exprimată prin **coeficientul de variație**, apare la categoriile de **diametre 24—28 cm** ($s\% = 57\%$) **și de** 72 cm ($s\% = 73\ \%$), iar **cea mai mică la** categoria **de** 40 **cm** ($s\% = 33\%$), **după cum rezultă** din **figura 2**;

— **constantele** k **și** α **ale ecuației de** regresie **variază și ele foarte mult : între** $k = 64{,}4$ **și** $\alpha = 0{,}03210$ **la arboretul (1) și** $k = 1227{,}4$ **și** $\alpha = 0{,}09622$ **la arboretul (9)**;

— concomitent, rația q **a** progresiei **geometrice** oscilează între 1,137 la **același** arboret (1) și 1,482 **la arboretul** (8), **crescînd într-un același** interval **al** diametrelor **de bază direct proporțional cu numărul total de arbori la** hectar ($r = 0{,}850$), **creștere ce se poate exprima prin** regresia :

$$q = 0{,}97570 + 0{,}00077\ N$$

— **între rația** q **a** progresiei **geometrice și constanta** α **a** ecuației de **regresie** corespunzătoare **diverselor** arborete **studiate** există o **foarte strînsă** relație, **în sensul că rația** q **este cu** atît **mai** mare, **cu cît și înclinarea** curbei **de** echilibru — exprimată prin **parametrul** α **este** mai mare, **în** limitele aceleiași **scări a diametrelor de bază**;

— în **cazul arboretelor considerate, de** origină naturală sau cvasinaturală, **existența** unui **număr** redus **de arbori în** categoria **inițială de** diametre ($d_{1.3} = 16$ **cm**) **este** însoțită **de prezența unei distribuții mai** largi **a restului arborilor, pînă la cele** mai **mari** categorii **de** diametre **și invers, existența** unui număr **mai mare de arbori** în prima **categorie de diametre este asociată** unei limitări **a** distribuției celorlalți **arbori, pe o** scară **mai redusă a categoriilor** de diametre ;

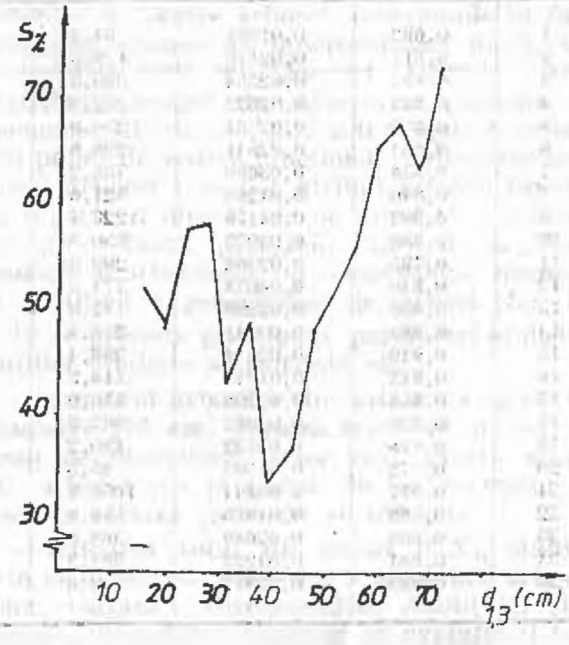


Fig. 2 — Fluctuația coeficienților de variație a numărului de arbori din fiecare categorie de diametre, **din cele 25 de** arborete **studiate.**

în primul caz descreşterea numărului de arbori între prima şi ultima categorie se produce cu o raţie mai mică, iar curba de echilibru prezintă şi ea o înclinare redusă, în timp ce în al doilea caz raţia descreşterii şi coeficientul de înclinare a curbei este mare. Fenomenul îşi are o bine justificată explicaţie ecologică în faptul că prezenţa unei proporţii mai mari de arbori groşi este mai puţin favorabilă dezvoltării regenerării decît o proporţie mai scăzută, ceă dîntîi fiind totuşi — în condiţii naturale comparabile şi într-un acelaşi stadiu de evoluţie al ecosistemului, expresia unui potenţial staţional mai ridicat decît în cazul celei din urmă. Desigur, intervenţiile mai mult sau mai puţin sistematice ale omului sînt de natură a modifica, cel puţin în parte, relaţiile menţionate, dar aceasta este altă problemă.

În ce priveşte variabilitatea spaţială a structurii molidişurilor pluriene naturale, amplasarea în plan a arborilor inventariaţi în diferitele arborete studiate permite constatarea unei distribuţii în general neomogene, cu alternanţe insulare de amestecuri dimensionale şi de mici grupe cu arbori din aceeaşi generaţie, de la un ar pînă la cîţiva ari. Pentru exemplificare, redăm în figura 3 repartizarea numărului de arbori, suprafeţei de bază şi volumului arborilor medii corespunzători pe suprafeţe elementare de 1 ar, pe o porţiune de 0,5 ha în molidişul plurien din u.a. 120 a, U. P. III Valea Putnei (Ocolul silvic Pojorîta)*). Aceeaşi variabilitate spaţială, caracterizată în cazul dat prin coeficienţi ($s\%$) între 41 şi 50% pentru numărul de arbori, suprafaţa de bază şi volumul pe ar şi peste 100% pentru volumul arborelui mediu, a fost întîlnită şi în alte arborete dintre molidişurile pluriene considerate. Ea ar putea constitui un criteriu în plus, de identificare al „stadiului de evoluţie" (în accepţia lui Leibundgut) a structurii pluriene, dovedind capacitatea ecosistemului de a se adapta unor condiţii staţionale deosebite şi a supravieţui în această formă pînă în momentul cînd devine posibilă tranziţia către faza de totală întinerire şi de reîncepere a ciclului evolutiv.

În raport cu distribuţiile teoretice calculate şi folosind acelaşi sistem de clasificare ca şi în cazul arboretelor pluriene naturale amestecate [Popescu-Zeletin, Dissescu, 1967] am stabilit ecuaţiile de regresie a cinci tipuri de structură, care încadrează foarte bine fasciculul curbelor corespunzătoare celor 25 de arborete studiate. Pentru aceasta am plecat de la media valorilor logaritmice ale numărului iniţial de arbori, de la media diametrelor limită (d_1) pentru un arbore la hectar şi de la mărimile abaterilor medii pătratice corespunzătoare ($\sigma_n = 0{,}23159$ $\sigma_u = 15{,}735$).

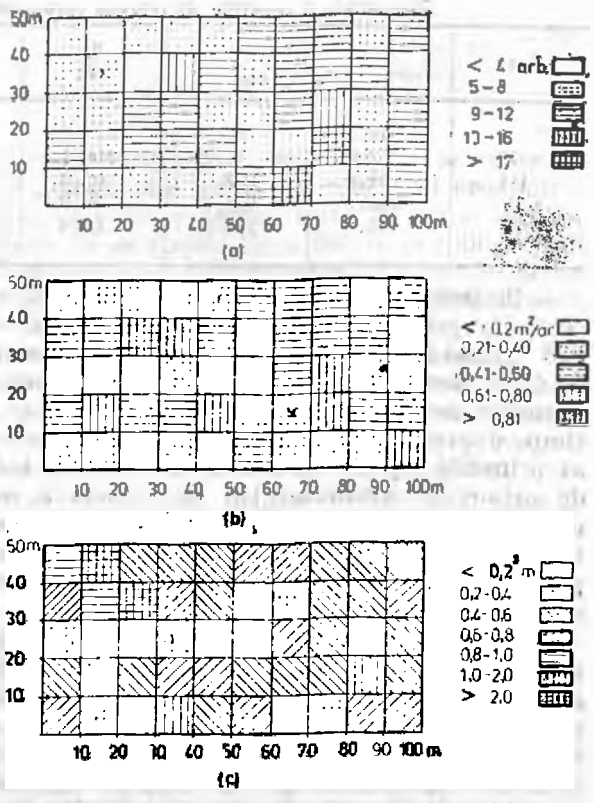


Fig. 3 — Repartizarea numărului de arbori (*a*), suprafeţei de bază (*b*) şi volumului arborelui mediu (*c*) pe suprafeţe de 1 ar într-o porţiune reprezentativă a molidişului plurien din u.a. 120 a, U.P. III V. Putnei (Ocolul silvic Pojorîta).

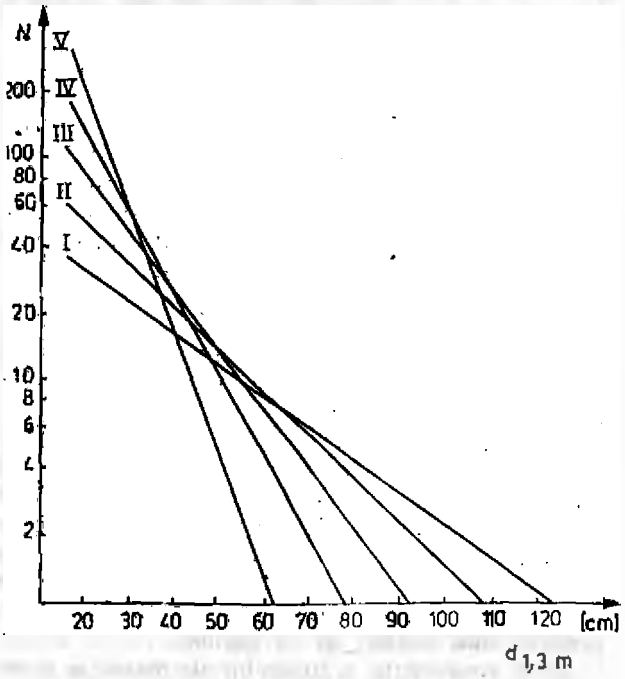


Fig. 4 — Constituirea tipurilor de structură pentru molidişurile pluriene naturale.

Rezultatele obţinute, redate în tabelul 3 şi reprezentate grafic în figura 4, permit, în linii generale, următoarele constatări:

*) Pe baza inventarierii executate în 1979, şi pusă cu amabilitate la dispoziţie de colegul ing. B. Cenuşă, şi a procedurii general acceptate [Prodan, 1965, p. 290; Giurgiu, 1979, p. 245].

Elementele și ecuațiile de regresie caracteristice tipurilor de structură ale molidișurilor pluriene — Tabelul 3

Clasa	n_i d_{12} cm	n_i d_{16} cm	d_g cm	q	Σn $d \geq 10$cm	Σn $d \geq 14$	Ecuația de regresie
I	40,3	35,3	123,8	1,141	318	277	$N = 60,0\ e^{-0.05307\ d}$
II	72,0	60,2	108,1	1,195	436	364	$N = 122,8\ e^{-0.04481\ d}$
III	139,9	102,7	92,4	1,274	601	473	$N = 270,9\ e^{-0.03643\ d}$
IV	246,2	175,0	76,6	1,406	850	603	$N = 684,4\ e^{-0.03482\ d}$
V	495,6	298,3	60,4	1,661	1243	747	$N = 2272,7\ e^{-0.12682\ d}$

— **limitele de variație ale numărului de arbori din** prima categorie **de diametre** sînt cu 110 % mai largi **în** cazul **molidișurilor** pluriene studiate decît în **cazul amestecurilor** pluriene naturale **de molid, brad și** fag; în același timp, diferența **dintre numărul** total **de** arbori **ai** primului tip **de structură și numărul total de** arbori **ai ultimului** tip **de structură este cu 107% mai mare în** molidișuri **decît în amestecurile** menționate, ceea **ce considerăm a fi o** particularitate **a arboretelor pure din specia** analizată;

— **cîmpul de variație a diametrelor limită** prezintă **o extensie comparabilă cu cel stabilit pentru tipurile de structură ale arboretelor** pluriene amestecate, **cu deosebirea că este** situat **cu circa două** categorii **de diametre mai jos;**

— **descreșterea** numărului **de arbori de la o categorie de diametre la alta** este, pentru **toate cele** cinci tipuri de structură, **sensibil mai mare** decît în cazul tipurilor **de structură** comparabile **ale** arboretelor pluriene amestecate;

— **chiar dacă cele** cinci **tipuri de** structură **nu reflectă întru totul situațiile** corespunzătoare **claselor de bonitate proprii** molidișurilor **pluriene naturale, ele sînt în măsură a arăta direcția evoluției structurii și** adaptarea **intervențiilor ce urmează a se aplica,** stadiul **evolutiv în care se găsește arboretul în cauză.**

Pentru stabilirea bonității molidișurilor **pluriene naturale rămîne a se folosi,** în continuare, **sistemul** deja **propus** — după „înălțimea indicatoare" [Popescu-Zeletin, Dissescu, 1962].

Din cele de **mai sus** reiese, în **ori ce** caz, **că variabilitatea structurii** molidișurilor pluriene **naturale din Carpații Românici se înscrie în legile generale de variație a distribuției arborilor pe categorii de diametre în arboretele** pluriene. **Ceea ce** o deosebește **de** variabilitatea **structurii arboretelor** comparabile **din alte formații forestiere este** nivelul **limitelor de variație ale numărului de arbori din prima** categorie **de** diametre **inventariabile și ale** diametrelor maxime atinse, **mai mare în primul caz și în** general **mai** scăzut **în al doilea.**

Ca o consecință **a limitelor de variație menționate,** coeficienții de descreștere **ai numărului** de arbori pe categorii **de** diametre **sînt și ei** diferiți **și,** de regulă, mai mari decît **în** cazul arboretelor pluriene naturale din **alte** formații.

Constatările făcute permit, în final, convingerea că menținerea — acolo **unde** există **în** mod spontan — sau realizarea — acolo **unde din** motive funcționale devine necesară —, **a structurii** pluriene este posibilă și oportună și **în formația molidișurilor, cu** condiția adoptării **unor** intervenții adecvate particularităților **ecologice** ale speciei.

BIBLIOGRAFIE

Berthon, L., **1907**: *Le traitement rationnel de l'épicéa en futaie jardinée dans les Alpes.* **În Rev. des Eaux et** Forêts.

Cenușă, R., 1986; *Structura și stabilitatea unei păduri naturale de molid din codrul secular Giumalău.* **În:** Revista pădurilor, 101; nr. **4.**

Galoux **A.**, 1979 *La transformation d'une pessière pure équienne en peuplement mélangé d'âges multiples.* În: **Travaux de la Station de recherches de Groenendaal, Série** B, nr. 43.

Giurgiu, V., **Dissescu**, R. **ș.a., 1983**: *Stabilirea modelelor de structură optimă pentru pădurile din grupa I-a cu funcții speciale de protecție.* ICAS, **Sub tipar.** București.

Leahu, I., **1972**: *Contribuții metodologice privind caracterizarea și realizarea fondului de producție normal.* Teză de doctorat, Fac. de silvicultură și exploatarea **pădurilor, Brașov.**

Mer, E., 1880: *La jardinage appliqué à l'épicéa.* **În: Rev. des** Eaux **et** Forêts.

Nguyen Hong Quan, 1975: *Cercetări privind relațiile dintre caracteristicile biometrice ale arboretelor pluriene.* Teză de doctorat, Fac. de **silviculturâ și exploatări forestiere, Brașov.**

Popescu-Zeletin, I., **Dissescu**, R., 1962: *Contribuții la clasificarea arboretelor pluriene.* În: Studii și cercetări de biologie, tom **14**, nr. 1, Acad. R.P.R., București.

Popescu-Zeletin I., **Dissescu**, R., 1964; *Structura arboretelor virgine din Pendelea.* **În:** Studii și **cercetări** de biologie, **tom 16**, nr. 5, Acad. R.P.R., București.

Popescu-Zeletin I., Dissescu, R., **1967**: *Classification d'après la structure des peuplements pluriens des Carpathes Roumaines.* Exposé au XIV-ème **Congres IUFRO,** München.

Trepp, W. **1961**: *Die Plenterform des Heidelbeer — Fichtenwaldes der Alpen.* **Schw.** Zeitschrift **für** Forstwesen, **no. 5/6.**

Wiedmer, F., **1957**: *Plenterung in Fichtenwalde.* Schw. **Zeitschrift für** Forstwesen, no. **3.**

Giurgiu, V., **1979**: *Dendrometrie și auxologie forestieră.* **Editura Ceres, București.**

Pşadan, M., 1965: *Holzmesslehre,* **Frankfurt a.M.**

Variability of the structure of natural uneven aged spruce forests

Starting **from** an **older ascertained** fact that **there** are natural uneven **aged** spruce **stands, the** variability **of** tree distribution **in statistically** analysed by diameter categories, **in** 25 **such stands in the** Carpathian **areal of the species,** an **adequate** classification system is established. **The result** of **the analysis points out the fact that the structure** of unevenaged spruce stands follows **the** frequency general **laws of trees in uneven aged** stands, **with** certain characteristics typical of the ecological species and **mainly the** possibility **to maintain and achieve this** structure **with a** view **to exercising** forest protection functions.

Contribuţii la cunoaşterea densităţii lemnului

Dr. ing. I. DECEI
ICAS — Bucureşti

Cercetările, ale căror rezultate sînt prezentate în cele ce urmează, au avut ca scop stabilirea densităţii pentru unele specii forestiere din arealul românesc precum şi dinamica acesteia cu principalii factori ce o influenţează ca mărime, în vederea determinării biomasei lemnoase pentru speciile fag, gorun, molid şi brad.

Informaţiile, privind variabilitatea densităţii lemnului pentru unele specii forestiere, cunoscute la noi în ţară sînt relativ reduse şi destul de contradictorii. Ele conduc la concluzia că valorile acesteia sînt mai mici pentru anumite specii, de exemplu pentru fag, decît cele corespunzătoare din vestul Europei, şi că densitatea lemnului are tendinţa de scădere cu cît altitudinea este mai mare şi clasa de producţie mai slabă. De asemenea se mai desprinde concluzia că densitatea lemnului conţinută de speciile forestiere nu are diferenţe semnificative între mari regiuni naturale, în schimb se semnalează diferenţe între populaţii, indiferent de localizarea lor geografică. Dacă unele concluzii prezentate în literatura de specialitate sînt juste, altele considerăm că trebuie puse sub semnul întrebării, cum ar fi modul de variaţie a densităţii lemnului cu productivitatea arboretului.

În plus, lipsesc cercetări care să conducă la determinarea densităţii lemnului diferitelor componente ale arborelui ca lemnul din trunchi, cioată, crăci, rădăcini şi coajă. Toate acestea ne-au determinat să întreprindem noi cercetări, privind determinarea densităţii lemnului la speciile principale din ţara noastră, şi anume la fag, gorun, molid şi brad şi, în special, la stabilirea dinamicii acesteia cu principalii factori ce influenţează asupra mărimii ei, în vederea determinării biomasei lemnoase a biocenozelor forestiere.

Întrucît lemnul este un material higroscopic ce absoarbe umiditatea din atmosferă pînă la saturaţia fibrei, iar golurile celulare pot cuprinde apă în stare lichidă pînă la umplerea lor, face ca densitatea lemnului să fie diferită, datorită umidităţii lemnului în momentul determinării. Pentru comparabilitatea densităţii lemnului diferitelor specii între ele şi pentru a ne înscrie în accepţiunea adoptată de specialişti, am considerat util să adoptăm în cercetările noastre densitatea aparentă convenţională definită ca raport între masa absolut uscată (în stare anhidră) şi volumul în stare verde (maxim).

1. Locul cercetărilor şi metoda

Cercetările întreprinse în vederea determinării densităţii aparente convenţionale a lemnului au fost amplasate în întreaga arie de vegetaţie a speciilor studiate, în arborete cît mai variate din punct de vedere al productivităţii, cu vîrste cuprinse între 20 ani şi 120 ani, situate la altitudini între 200 m şi 1000 m. Din arboretele alese pentru cercetări s-au ales arbori de probă ce au fost doborîţi prin dezrădăcinare şi care au constituit obiect de analiză, asupra cărora s-au făcut numeroase determinări biometrice. Pentru determinarea densităţii lemnului s-a adoptat atît metoda distructivă (probe extrase de pe arborii de probă) cît şi metoda nedistructivă (probe extrase cu burghiul). S-au extras probe atît pentru lemnul din trunchi la înălţimea de 1,30 m, precum şi probe luate în lungul trunchiului, din 4 m în 4 m, cît şi probe din lemnul existent în fiecare componentă a arborelui (coajă, crăci, cioată şi rădăcini). Procedînd în acest fel s-a obţinut un număr total de 6860 probe, repartizate pe specii astfel: 2652 probe la fag, 1465 probe la gorun, 1522 probe pentru molid şi un număr de 1221 probe pentru brad, din 154 arborete. Probelor extrase li s-a determinat volumul conţinut, fie prin metoda xilometrării, fie prin determinări exacte, folosind, în acest scop, şublerul. După determinarea volumelor maxime, probele au fost cîntărite, uscate în etuve şi cîntărite din nou la balanţe analitice. În final s-a calculat pentru fiecare probă densitatea aparentă convenţională.

2. Rezultate obţinute

Prelucrarea statistico-matematică a datelor obţinute din întregul material a permis stabilirea densităţii aparente convenţionale şi dinamicii acesteia în raport cu specia, vîrsta, productivitatea arboretelor, precum şi variaţia cu înălţimea pe fus şi proveniența lemnului, respectiv componenta din arbore (trunchi, coajă, crăci, cioată şi rădăcini).

Din datele medii obţinute desprindem, ca mai importante, următoarele rezultate:

2.1. Densitatea aparentă convenţională a lemnului din speciile studiate

Densitatea aparentă convenţională proprie lemnului variază cu o multitudine de factori ca: specia, diametrul, poziţia arborelui (Kraft), vîrsta, condiţiile staţionale etc. Ca urmare, valoarea densităţii aparente convenţionale prezintă o amplitudine relativ mare. În tabelul 1 se prezintă variaţia acesteia la lemnul provenit din trunchiul diferitelor specii, din care desprindem constatarea că valorile densităţii aparente convenţionale se distribuie după legea distribuţiei normale (fig. 1), urmare a unui număr mare de influenţe întîmplătoare de slabă intensitate şi, totodată, independente

Tabelul 1

Variaţia densităţii aparente convenţionale a lemnului provenit din trunchi la speciile fag, gorun, molid şi brad şi coeficienţii de variaţie

Densitatea aparentă convenţională	Număr de cazuri		Densitatea aparentă convenţională	Număr de cazuri	
	Fag	Gorun		Molid	Brad
451—460	3	—	241—250	1	—
461—470	1	—	251—260	1	3
471—480	2	—	261—270	5	2
481—490	9	—	271—280	4	4
491—500	8	4	281—290	9	12
501—510	28	5	291—300	16	21
511—520	32	17	301—310	45	27
521—530	49	25	311—320	61	38
531—540	60	42	321—330	87	47
541—550	79	62	331—340	68	63
551—560	104	89	341—350	102	57
561—570	115	78	351—360	94	55
571—580	120	100	361—370	98	42
581—590	119	70	371—380	51	37
591—600	105	67	381—390	41	27
601—610	116	36	391—400	22	27
611—620	60	20	401—410	22	13
621—630	45	7	411—420	15	0
631—640	27	1	421—430	5	—
641—650	21	—		—	—
651—660	12	—		—	—
Total	1121	623		747	487
$\bar{x}$	569±17	584±25		352±13	356±16
s	36,41	26,08		30,75	32,68
$s\%$	6,39	4,56		8,99	9,34
$S_{\bar{x}}\%$	0,14	0,13		0,23	0,30

unele de altele. Influenţa fiecărei cauze este foarte mică, în comparaţie cu rezultatul influenţei comune a întregului complex de cauze necunoscute. Coeficienţii de variaţie a distribuţiilor respective, şi care au valori cuprinse între ± 4,3% şi 9,3%, scot în evidenţă omogenitatea distribuţiilor ce redau frecvenţa densităţii aparente convenţionale a lemnului celor patru specii.

Analizînd mediile obţinute ale densităţii aparente convenţionale a lemnului pentru speciile studiate (tabelul 2) constatăm că la foioase

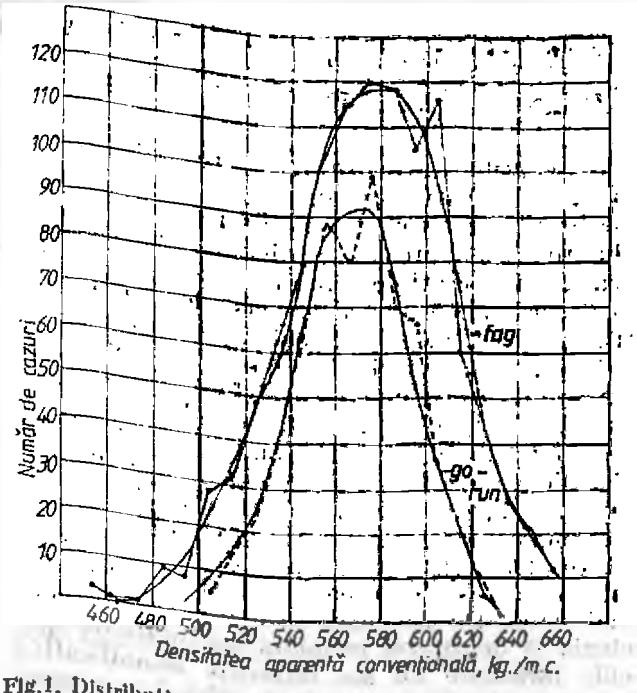


Fig.1. Distribuţia densităţii aparente convenţionale la fag şi gorun.

(fag şi gorun) se înregistrează valori mult mai mari decît valorile corespunzătoare răşinoaselor (molid şi brad). Specia cu cea mai mare valoare a densităţii aparente convenţionale a lemnului conţinut în trunchi este gorunul, cu o valoare de 584 ± 20 kg/m³, căreia îi urmează fagul, cu 569 ± 17 kg/m³. Faţă de aceste valori lemnul de răşinoase conţinut în fus are o densitate aparentă convenţională mult mai mică, de 353 ± 13 kg/m³ la molid şi 356 ± ± 20 kg/m³ în cazul bradului, valori ce reprezintă în medie 61% din densitatea proprie fagului şi gorunului.

Această densitate mai redusă se răsfrînge în aceeaşi proporţie asupra conţinutului de biomasă al speciilor respective. Astfel, în timp ce fagul şi gorunul din clasa I-a de producţie, şi la vîrsta de 120 ani, conţin un volum de 691 m³, respectiv 702 m³/ha, şi o biomasă lemnoasă uscată de 393 tone/ha şi 410 tone/ha, molidul, deşi volumul, la aceleaşi condiţii de

Tabelul 2

Densitatea aparentă convenţională medie a lemnului conţinut de diferite specii şi componente ale arboretul

Specia	Densitatea aparentă convenţională proprie lemnului					
	trunchi		coajă	crăci	ciotă	rădăcini
	după probe la 1,30 m	ponderată cu volumul				
Fag	583	569	521	569	591	562
Gorun	602	581	446	545	588	461
Molid	368	353	314	577	373	363
Brad	375	356	321	424	412	374

arboret, este de 877 m³/ha, conține o biomasă de numai 309 tone/ha.

Referindu-ne la densitatea aparentă convențională a lemnului, conținut în diferitele componente ale arborelui, constatăm existența unor diferențe semnificative. Cea mai mare densitate este proprie lemnului conținut în cioată, urmată de lemnul conținut în trunchi, crăci, rădăcini și coajă. Această ierarhizare a valorii densității aparente convenționale a lemnului este proprie foioaselor. La rășinoase apare o inversare, în sensul că pe primul loc se situează lemnul conținut în crăci, în special la molid, la care acest lemn prezintă o densitate ce este cu cca 62% mai mare decît densitatea inregistrată la lemnul conținut în fus. În rest, se păstrează aceeași ordine ca și în cazul foioaselor.

2.2 Densitatea aparentă convențională a lemnului în lungul trunchiului

După cum am amintit, densitatea aparentă convențională a lemnului conținut în trunchiul arborelui variază în raport cu înălțimea din trunchi, în sensul că pe măsură ce porțiunea respectivă este plasată în părțile superioare

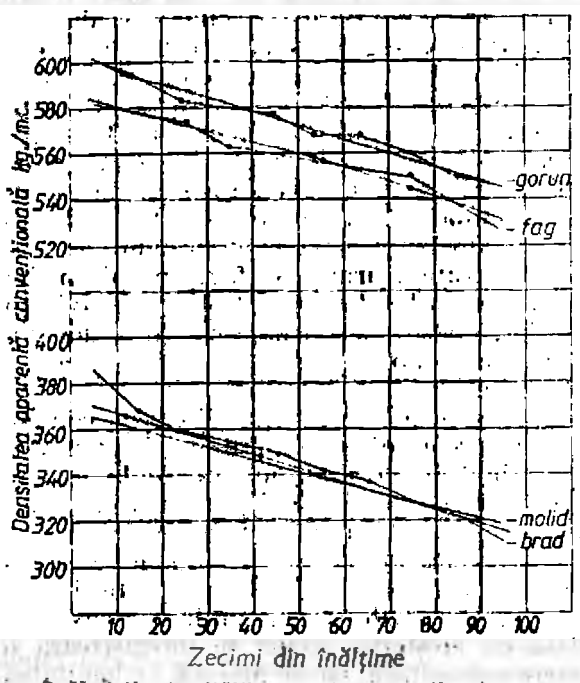


Fig. 2. Variația densității aparente convenționale în lungul trunchiului.

ale arborelui, lemnul înregistrează densități inferioare lemnului situat în partea inferioară. Rezultatele obținute scot în evidență că această scădere se face după o regresie aproape liniară (fig. 2). Pentru speciile studiate forma concretă a ecuațiilor de regresie este:

— pentru fag : $\hat{y} = 5834 - 0{,}3509x^2 - 0{,}0019\,x^2$;

— pentru gorun : $\hat{y} = 6077 - 0{,}0634\,x + 0{,}0002\,x^2$;

— pentru molid : $\hat{y} = 3705 - 0{,}0052\,x$;

— pentru brad : $\hat{y} = 3723 - 0{,}1020\,x + 0{,}0024\,x^2$;

în care :

$\hat{y}$ — reprezintă densitatea aparentă convențională, kg/m³

x — este procentul din înălțime la care se află lemnul pentru care se fac determinările respective.

Din diferite valori de variabilei x s-au determinat densitățile aparente convenționale corespunzătoare lemnului situat la diferite înălțimi (zecimi din înălțimea arborelui), redate în tabelul 3.

Analizînd valorile prezentate în tabelul 3, desprindem faptul că densitatea aparentă convențională descrește de la baza trunchiului spre partea lui superioară. Scăderea totală ce se înregistrează, la valoarea densității, de la bază la vîrful trunchiului este, pentru speciile studiate, de cca 52 kg/³m, iar pentru o zecime din înălțime se înregistrează o scădere a densității de cca 5 kg/m³.

2.3 Variația densității aparente convenționale a lemnului cu vîrsta

Vîrsta este un alt factor ce influențează mărimea densității lemnului. Cercetările au scos în evidență faptul că, o dată cu înaintarea în vîrstă, densitatea aparentă convențională crește valoric.

Prelucrarea statistică a datelor a condus la concluzia că între densitatea lemnului, proprie trunchiului, și vîrsta arborelui există o corelație exprimată printr-un coeficient de corelație de 0,52 și 0,78. Compensînd valorile medii ale densității aparente convenționale, corespunzătoare lemnului din trunchi, a arborilor de diferite vîrste, au rezultat șirurile de valori prezentate în tabelul 4.

Tabelul 3

Variația densității aparente convenționale a lemnului, în funcție de poziția pe trunchi

Specia	Poziția pe trunchi a lemnului, în zecimi din înălțime: 1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100
	Densitatea aparentă convențională, kg/m³									
Fag	582	578	573	568	563	558	552	545	539	531
Gorun	601	595	589	583	576	570	564	558	552	546
Molid	365	360	355	350	344	339	334	329	324	318
Brad	371	365	359	352	346	339	333	327	321	315

Tabelul 4

Variația densității aparente convenționale a lemnului conținut în trunchi în funcție de vîrsta arborelui

Specia	Vîrsta arborelui, în ani									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	>100
	Densitatea aparentă convențională, kg/m³									
Fag	544	551	557	565	569	574	570	584	588	591
Gorun	570	579	581	584	587	591	595	599	603	608
Molid	337	341	345	350	355	361	366	372	377	381
Brad	350	353	355	357	361	364	369	373	378	385

Din analiza acestor valori rezultă că densitatea aparentă convențională a lemnului din trunchi crește o dată cu înaintarea în vîrstă a arborilor. Această creștere, între 20 ani și 120 ani, are aproape aceeași mărime, dar de sens contrar, ca și diferența înregistrată de densitate în lungul trunchiului, de cca 50 kg/m³. Diferența s-ar explica prin mărimea creșterilor cu vîrsta, inelele anuale devenind, o dată cu înaintarea în vîrstă, mai mici, creîndu-se în acest fel o densitate mai mare a lemnului.

2.4. Variația densității aparente convenționale în funcție de bonitatea stațiunii

Un ultim aspect cercetat a fost stabilirea dinamicii densității aparente convenționale în funcție de productivitatea arboretului. Întrucît arboretele, ce au format obiectul de studiu, au fost amplasate în stațiuni de bonitate superioară și mijlocie, au fost necesare măsurători suplimentare în arborete de bonitate inferioară pentru a cuprinde întreaga gamă a bonităților. În acest scop au fost recoltate suplimentar 1200 probe de lemn pentru determinarea densității din arborete de clasa a IV-a și a V-a de producție.

Tabelul 5

Variația densității aparente convenționale a lemnului, în funcție de clasa de producție a arboretului

Specia	Clasa de producție a arboretului				
	I	II	III	IV	V
	Densitatea aparentă convențională, kg/m³				
Fag	500	570	580	587	591
Gorun	574	585	592	604	611
Molid	338	342	346	355	370
Brad	363	366	370	376	386

Întregul material a fost stratificat în funcție de clasa de producție și prelucrat statistic, obținîndu-se în final valorile prezentate în tabelul 5, valori ce scot în evidență o variație a densității aparente convenționale a lemnului existent în trunchi, în raport cu bonitatea stațiunii, în sensul că o dată cu scăderea bonității stațiunii densitatea lemnului înregistrează o creștere. În timp ce la arboretele din clasa I-a de producție densitatea aparentă convențională este, la fag de exemplu, 564 kg/m³, în arboretele din clasa a V-a de producție se înregistrează o valoare de 590 kg/m³. Și la celelalte specii înregistrăm aceeași creștere, de cca 30 kg/m³.

4. Concluzii

Cercetările întreprinse și rezultatele obținute conduc la următoarele concluzii:

Densitatea aparentă convențională, însușire fizică a lemnului, exprimată în kg/m³, prezintă variații în raport cu specia, cu componenta din care provine lemnul, cu vîrsta și cu bonitatea stațiunii.

Dintre speciile studiate, densitatea aparentă convențională a lemnului cea mai mare o are gorunul, a cărei valoare medie este de 584 kg/m³, urmat de fag, cu o mărime de 569 kg/m³, molid și brad, cu valori ale densității de 353 kg/m³, respectiv 356 kg/m³. Această diferență pe specii înregistrată de mărimea densității aparente convenționale face ca ierarhizarea speciilor din punct de vedere a randamentului să se schimbe, deoarece sub raportul conținutului în substanță uscată pe primul loc se situează gorunul, urmat de fag, apoi de molid și brad. Metodele de control al productivității pădurilor, folosite la amenajarea pădurilor, nu mai pot face abstracție de rezultatele cercetărilor efectuate.

Valoarea medie a densității diferă cu componenta arborelui din care provine lemnul respectiv fiind, în general, mai mare la lemnul provenit din cioată, trunchi și crăci și mai mică la lemnul provenit din rădăcini și coajă.

Vîrsta arborelui și clasa de producție determină de asemenea o variație a densității aparente convenționale a lemnului, în sensul că o dată cu creșterea vîrstei se înregistrează o creștere a densității, iar pe măsură ce bonitatea stațiunii scade, densitatea devine mai mare, concluzie ce vine să combată cele afirmate în literatura de specialitate românească care susține că densitatea lemnului scade pe măsură ce bonitatea stațiunii se diminuează.

Densitatea aparentă convențională a lemnului înregistrează o variație în raport cu poziția pe trunchi a porțiunii analizate. Pe măsură ce înaintăm pe trunchiul arborelui, de la bază spre vîrf, apare o diminuare a densității. Diferența de densitate între lemnul de la baza trunchiului și cel situat în partea lui superioară este de cca 50 kg/m³.

(continuare la pag. 100)

Unele observaţii cu privire la infestările produse în pădurile de fag de trombarul *Orchestes (Rhynchaenus) fagi* L.

A. SIMIONESCU
Ministerul Silviculturii

Introducere

În ultimii ani s-au accentuat infestările produse în arboretele de fag de către trombarul *Orchestes* (*Rhynchaenus*) *fagi* L.

Semnalări ale prezenţei acestui dăunător au mai avut loc, însă nu de amploarea celor de acum. Trombarul frunzelor de fag este cunoscut şi menţionat de literatura de specialitate [Schwerdtfeger, 1963], nepunînd însă probleme în privinţa vătămărilor ca urmare a înmulţirii sale în masă.

Date morfologice şi biologice

Adultul de *O. fagi* este de talie mică (2—2,5 mm), negru şi acoperit cu peri fini cenuşii. Corpul este oval alungit şi comprimat dorsal. Trompa este uşor curbată şi orientată oblic posterior; antenele şi tarsele picioarelor sînt galbene, iar picioarele posterioare sînt adaptate pentru sărit.

Primăvara, insectele iernate în litieră sau în crăpăturile scoarţei ies şi zboară în coroana arborilor. Adulţii perforează frunzele incomplet desfăcute şi peţiolii acestora. Mai tîrziu, trombarii atacă florile femele şi capsulele tinere de jir.

După desfacerea frunzelor, la sfîrşitul lunii aprilie-începutul lunii mai, are loc ovipoziţia. Pe faţa inferioară a frunzei, lîngă nervura principală, femela depune cîte un ou.

Larva eclozată este de culoare alb-gălbuie, avînd corpul turtit. Larva dezvoltată are lungimea de 3—3,5 mm. În primele două vîrste larva face o mină îngustă, paralelă cu una din nervurile secundare, iar în vîrsta a treia îşi lărgeşte mina şi cuprinde aproape tot vîrful frunzei. În cazul unei frunze de mărime normală, mina poate acoperi pînă la 1/3 din suprafaţa ei. Obişnuit, într-o frunză se dezvoltă o singură larvă care formează o mină, dar se pot găsi şi cîte 2—3 mine. Acestea sînt largi, confluente, iar numărul lor se stabileşte după galeriile înguste ce pornesc de la nervura principală. Dezvoltarea larvară durează pînă la trei săptămîni. În ultima vîrstă, larva se împupează în interiorul minei într-un cocon oval şi turtit. Stadiul de pupă este scurt, de circa 10 zile.

Apariţia adulţilor începe la mijlocul lunii iunie, iar toamna tîrziu aceştia se retrag în sol pentru iernare, ceea ce înseamnă că generaţia de *O. fagi* este de un an.

Frecvent în asociaţie cu *O. fagi* se remarcă şi prezenţa insectei sugătoare *Phyllaphis fagi* L. (*Homoptera*, *Callaphididae*) care se dezvoltă în colonii localizate pe faţa inferioară a frunzelor, de cele mai multe ori în lungul nervurii principale, precum şi pe lujerii tineri neliguificaţi.

Caracteristicile vătămării

O. fagi atacă frunzele de fag, indiferent de vîrsta lor. Vătămarea este produsă primăvara de gîndaci care, cu trompa, perforează frunzele abea formate. Mai tîrziu, insectele atacă florile femele de fag şi capsulele tinere de jir. Larva, prin formarea minei, consumă din parenchimul frunzei, reducînd în felul acesta suprafaţa ei de asimilaţie pînă la 1/3, iar în cazul a 2—3 mine pînă la 1/2. Porţiunile atacate din frunză devin brune spre roşietice, iar de la distanţă coroana arborilor apare înroşită.

Vătămarea produsă de *Phyllaphis fagi* constă în răsucirea în jos a marginilor laterale ale frunzelor atacate, îngălbenirea, acoperirea cu fumagini şi căderea lor în cursul verii, ceea ce duce la pierderi de creştere, îndeosebi la arborii tineri.

Depistarea şi grad de vătămare

Observaţii asupra vătămărilor produse de *O. fagi* s-au efectuat în vara anilor 1985 şi 1986 în pădurile de fag din raza Inspectoratelor silvice Suceava, Neamţ, Buzău, Caraş-Severin.

Rezultatul observaţiilor din unele arborete de fag, situate în raza Inspectoratelor Neamţ şi Suceava, se prezintă în tabelul 1. În acest scop, în lunile iunie şi iulie, cînd atacul se recunoaşte după înroşirea frunzişului, s-au analizat frunze de fag din arbori uniform repartizaţi în grupe de parcele cu atac asemănător. S-au luat ramuri, de cîte 2 m lungime fiecare, de la baza şi mijlocul arborelui, inventariindu-se frunzele cu cîte o mină, cu 2—3 mine şi frunzele neatacate.

Pentru a stabili gradul de vătămare a frunzişului, ca urmare a perforărilor frunzelor de către trombari şi a minării acestora de către larve, s-a adoptat un procedeu de calcul care ulterior s-a extins în producţie.

Pentru aceasta s-a considerat că o singură mină afectează frunza, pînă la 1/3, iar 2—3 mine pînă la 1/2, incluzîndu-se şi perforările produse de adulţi.

Pentru stabilirea gradului de vătămare, procentul frunzelor afectate de o singură mină se înmulţeşte cu 0,3, iar procentul frunzelor vătămate de 2—3 mine, se înmulţeşte cu coeficientul 0,5.

Tabelul 1

Observaţii asupra defolierilor produse de *O. fagi* în unele arborete de fag

Data observaţiei	Ocolul silvic / I.S.J.	U.P. u.a.	Altitudinea (m) / Expoziţia	Compoziţia arboretului	Vîrsta	Arbori analizaţi	Frunze analizate	din care % atacate: cu o mină	din care % atacate: cu 2–3 mine	din care % atacate: neatacate	Gradul de vătămare	Frecvenţa atacului (%)	Procent de defoliere (%)
Iulie 1985	Ceahlău / Neamţ	II Ceahlău 72	900 / N	5 Br+3 Fa+2 MO	120	3	1662	63	12	25	24,9	90	22,4
Iulie 1985	Calu / Neamţ	I Dreptu 130	1000 / S	4 Fa+4 Mo+2 Br	120	2	990	77	7	16	26,6	70	18,6
Iunie 1986	Rîşca / Suceava	Valea Măgura 42a VI	560–800 / SV	5 Fa+1 Br+1 Ca	120	3	1272	32	52	16	35,0	85	33,8
Iunie 1986	Mălini / Suceava	III Poiana Dobrucci 21	610–670 / SE	8 Fa + 2 Br	130	2	540	52	33	15	32,1	80	25,7
Iunie 1986	Gura Humorului / Suceava	V Păltinoasa 8a, c	500–550 / N–NE	6 Fa+3 Br+1 Dt	60	2	1432	26	10	64	12,8	78	10,0
Iunie 1986	Solca / Suceava	I Solca 66 c	400–600 / NE	8 Br+2 Fa	110	2	582	35	2	63	11,5	70	8,1
Iunie 1986	Marginea / Suceava	II Bercheza 65 a	700 / NE	5 Mo+3 Fa+2 Br	100	2	320	48	3	49	15,9	60	9,5

Modul de calcul se redă mai jos, exemplificîndu-se **cu datele** din tabelul 1, privind Ocolul silvic Ceahlău:

63 % frunze atacate de o mină × 0,3 = 18,9
12 % frunze atacate de 2–3 mine × 0,5 = 6,0

gradul de vătămare 24,9

În arboretul respectiv s-a determinat **şi frecvenţa infestării produsă de** *O. fagi* prin inventarierea **la rînd a arborilor,** raportînd exemplarele **atacate la totalul** arborilor analizaţi.

Prin înmulţirea **valorii** frecvenţei de **90** % cu gradul **de vătămare de** 24,9 **s-a** obţinut **procentul de defoliere de** 22,4 %, **pe parcelă** sau grupe **de parcele.**

În funcţie de defolierile determinate pentru **fiecare grupă de parcele cu atac** asemănător, **s-a** stabilit **următoarea scară a** intensităţii atacului:

sub 25 % — **slab**
26 — 50 % — mijlociu
51 — 75 % — puternic
76 — 100 % — foarte puternic

Datele cuprinse **în tabelul 1 arată frecvenţe ridicate ale** atacului **produs de** *O. fagi.* **În unele arborete de fag din raza Ocoalelor silvice Ceahlău (1985) şi** Rîşca **(1986), frecvenţa a ajuns la 95 %.**

De remarcat faptul că acest dăunător infestează deopotrivă semînţişurile naturale de fag **cît şi arboretele tinere sau în vîrstă.** Dacă, **în cazul unor atacuri mai** slabe, **de obicei** sînt **preferaţi arborii de pe liziere,** luminişuri, din **treimea inferioară a versanţilor,** arborete pure **şi cu consistenţa redusă,** nu la fel se prezintă situaţia în arboretele **cu frecvenţă ridicată** a infestării. **În asemenea situaţii atacul este** aproape **uniformizat, indiferent de expoziţie,** poziţie pe **versant, de** compoziţia **şi consistenţa** arboretului. **Asemenea** cazuri **s-au constatat la Ocoalele silvice Rîşca şi Mălini** (1986), **Ceahlău (1985) în care atacul de** *O. fagi* **a** fost **la fel de intens în arboretele** controlate.

Intensitatea mijlocie **a atacului s-a determinat la Ocoalele** Rîşca **şi Mălini** (1986), **la restul ocoalelor aceasta fiind slabă. În aceste arborete** participarea fagului **în** compoziţie **a fost de** peste 50%. Altitudinal arboretele **sînt situate între** 560–800 **m. de regulă, pe versanţi cu expoziţie însorită.**

Răspîndire

Din **datele statistice** (tabelul 2), **rezultă că** *O. fagi* **s-a depistat pe** 54,9 **mii ha** în **anul 1985,** predominînd **în** Inspectoratul **silvic** Braşov (47,4%), **cît şi** în **raza** Inspectoratelor **Covasna,** Mureş şi **Neamţ.** În **anul** 1986 **are loc o** explozie **de înmulţire a dăunătorului** (209,0 mii ha), **fiind** depistat **atît în Moldova** (Suceava, Neamţ) **cît şi în Transilvania (Braşov, Covasna, Harghita,** Mureş **ş.a.).**

Tabelul 2

Infestări cu *O. fagi* în anii 1985 și 1986

Nr. crt.	I.S.J.	Anii (mii ha)	
		1985	1986
1	Alba	0,1	0,9
2	Argeș	—	8,1
3	Bistrița-Năsăud	—	14,6
4	Brașov	26,0	26,4
5	Buzău	2,2	31,8
6	Caraș-Severin	—	0,1
7	Cluj	—	4,8
8	Harghita	2,7	11,1
9	Covasna	0,3	19,5
10	Hunedoara	—	2,5
11	Maramureș	—	0,1
12	Mureș	7,0	8,8
13	Neamț	0,6	16,4
14	Prahova	—	6,0
15	Suceava	1,0	55,5
16	Vîlcea	—	—
17	Vrancea	—	0,1
18	ICAS	—	2,0
	Total	54,9	209,0

Au fost infestate deopotrivă pădurile de fag pure cît și cele în amestec cu foioase și rășinoase, indiferent de consistență, vîrstă și poziție pe versant.

În județul Suceava, în anul 1986, *O. fagi* depistat pe 55 479 ha (27%), din care 758 ha (1,4%) în arborete pure de fag, pe 1905 ha (3,4%) în păduri de fag cu foioase și 52 816 ha (95,2%) în arborete de fag cu rășinoase, a avut intensitatea atacului slabă și foarte slabă în proporție de 34,6 % și mijlocie de 65,4 %.

Prezența dăunătorului s-a semnalat atît în arboretele situate în bazinele Sucevei (Ocoalele silvice Marginea, Putna și Falcău) pînă la 890 m altitudine și ale Moldovei (Ocoalele silvice Rișca, Mălini, Gura Humorului, Frasin, Stulpicani, Vama, Moldovița și Pojorîta), pînă la 1100 m, cît și în cele din bazinul Bistriței (Ocoalele Iacobeni, Crucea și Broșteni), tot pînă la 1100 m. Expoziția a diferit, predominînd cea umbrită.

Totuși, în făgetele din Inspectoratele Maramureș (Ocoalele Tăuții Măgherăuș, Baia Mare, Mara, Sighet, Ruscova, Dragomirești), Caraș-Severin (Ocoalele Reșița, Anina, Bozovici), Buzău (Ocoalele Neahoiu, Nehoiași și Gura Teghii), am constatat infestări de *O. fagi* cu frecvență pînă la 20—30%, iar ca intensitate pînă la 10—20.

Aproape peste tot în asociație cu trombarul fagului s-a identificat și prezența păduchelui lînos al frunzei de fag (*Phyllaphis fagi*), însă în procent de pînă la 5%.

De asemenea, în procent de 1%— s-a semnalat prezența țînțarului *Mikola fagi* Hartg., care formează gale pe frunzele de fag. Cu totul izolat s-au identificat mine de Lithocolletis *maestingella* Nüller *faginella* Z.

La Ocolul silvic Mălini în UP II Poiana Doamnei u.a. 21, s-a stabilit gradul de vătămare produs de *O. fagi* la jir. În acest scop s-au analizat 972 cupe de jir de pe trei arbori la care s-au numărat adulții, de pe fiecare cupă sau din interiorul acesteia, cît și înțepăturile făcute de acestea (tabelul 3).

Tabelul 3

Analiza cupelor de jir la Ocolul silvic Mălini

Data observației	Cupe de jir analizate	din care (%) cupe cu cîte... înțepături				Cupe de jir neatacate	Observații
		1	2	3	4		
Iunie 1986	972	23	22	10	45	30	—

Datele din acest tabel arată că, în asemenea situații, fructificația jirului poate fi compromisă, ceea ce reprezintă o pierdere economică importantă pentru sector.

Faptul că în ultimii ani înmulțirea în masă a trombarului fagului s-a accentuat, cuprinzînd întinse arborete de fag din arealul lor natural de răspîndire, considerăm că factorul principal care a contribuit la crearea condițiilor favorabile formării și dezvoltării acestor gradații se atribuie climatului secetos, caracterizat printr-un pronunțat deficit de umiditate. Ținînd seama că insecta iernează în sol, în care situație extremele de temperatură influențează asupra populației prin diminuarea acesteia sub nivelul critic de înmulțire, iarna anilor 1985/1986 a fost ușoară, ceea ce a favorizat supraviețuirea dăunătorului.

Între factorii favorizanți ar putea fi luată în discuție și acțiunea poluării care, din ce în ce mai mult, își pune amprenta asupra vegetației forestiere.

Prevenire la combatere

În țara noastră nu s-au încercat metode de prevenire și combatere a trombarului *O. fagi*. Literatura de specialitate indică destul de vag combaterea chimică, similar cu a altor dăunători.

Avînd în vedere valoarea unor făgete cu rol social și de protecție deosebit, abordarea limitată a unor tratamente chimice cu caracter experimental se poate încerca. În acest scop trebuie avute în vedere biologia și fenologia insectei, comparativ cu defoliatorii foioaselor și ai rășinoaselor.

Momentul corespunzător aplicării unor asemenea tratamente este în primăvară și trebuie să coincidă cu *producerea și desfășurarea* zborului de *O. fagi*, înainte de depunerea ouălor de către acesta pe frunze. În acest caz este necesară folosirea unor insecticide eficace și, în același timp, suficient de remanente pentru a

putea acționa asupra întregii populații care iese din sol, unde a iernat. Dintre insecticidele mai potrivite pentru acest dăunător, indicat ar fi piretrinoizii de sinteză, de tipul Decis! Asemenea insecticide condiționate în stare ULV cu 1—3 l/ha, având 5 g s.a./ha, asigură o remanență de 1—3 săptămîni, suficientă pentru a acționa asupra întregii populații de insecte.

Aplicarea acestor tratamente trebuie să asigure distrugerea populației dăunătorului în totalitate.

Concluzii

În concluzie, protecția fagului din țara noastră se confruntă serios cu prezența dăunătorului forestier *O. fagi*, destul de periculos, care în ultimii ani a infestat un procent apreciabil de arborete de fag. Cu toate că trombarul respectiv s-a depistat mai mult în făgetele din raza Inspectoratelor silvice Suceava, Neamț, Brașov, Covasna, Harghita, totuși prezența acestuia, de intensitate destul de ridicată, s-a semnat și în alte zone ale țării.

Atacul mai pronunțat al insectei *O. fagi* s-a constatat la arborii situați pe liziere, baza versanților, pe expoziții umbrite, arborete pure și cu consistență redusă. La infestări mai intense, deopotrivă sînt afectați puieții și arborii tineri sau bătrini, indiferent de compoziția arboretului, expoziția sau poziția pe versant.

Ținînd seama de potențialul și de amploarea răspîndirii și intensității înmulțirii în masă a trombarului frunzelor de fag (*O. fagi*) și de importanța făgetelor din țară, se consideră necesară efectuarea unor cercetări care să aibă în vedere:

— morfologia, biologia și ecologia speciei;

— răspîndirea insectei în funcție de zona fitogeografică și de natura arboretului;

— influența factorilor climatici și de stațiune asupra înmulțirii în masă a trombarului;

— influența vătămărilor produse de adulți prin perforarea frunzelor și de larve prin minarea acestora asupra creșterii curente a arborelui;

— stabilirea unor procedee eficiente și practice de depistare, prognoză, prevenire și eventual de combatere a dăunătorului.

BIBLIOGRAFIE

Schwerdtfeger, F., 1963; *Ökologie der Tiere*. Autökologie. Verlag Paul Parey Hamburg u. Berlin.

Observations regarding the attacks produced by the insect *Orchestes (Rhynchaenus) fagi* L. in the beech forests

The paper presents data concerning the description, the attack manner, proceedigs of tracing and establishing the degree of wounding of the insect *Orchestes fagi L.* It results that *Orchestes fagi L.* infested in 1986 an area of 209 thousand ha of beech stands both yong and old trees.

The beetles and larvae produce trees' wounding.

The paper presents both the possibilities of preventing and pest control and the necessity of future research on this insect.

(urmare din pag. 66)

Sabău, V., 1946: *Evoluția economiei forestiere în România*, București, pag. 421.

Stoiculescu, Cr. D., 1979: *Cercetări biometrice asupra chiparosului de baltă — Taxodium distichum L.(Rich.)*, Teză de doctorat, manuscris ASAS, București.

Stoiculescu, Cr. D., 1986: *Efectul mediogen și ecoprotectiv al unor funcții ale pădurii asupra ambiantei*. În: Ecologie și protecția ecosistemelor (sub redacția dr. Al. Ionescu și Gabriela Plotoagă), vol. 5, Constanța, pag. 215—222.

Ujvari, J., 1959: *Hidrografia R. P. Române*, Editura Științifică, București.

* * *, 1963: *Studiu tehnico-economic privind îndiguirea a circa 300,000 ha terenuri în lunca Dunării și punerea în valoare a incintelor îndiguite*. Manuscris CSA — IPACH, București.

* * *, 1979—1984: *Amenajamentele Ocoalelor Silvice din zona de ucă*, Manuscrise ICAS, București.

* * *, 1986: *Canada*. În: Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, tom 30, Nr. 2, București, pag. 180.

* * *, f.a.: *Le programme de protection des plaines alluviales de WWF*, Rastatt, 6 pag.

Ecologic preservation and reconstruction of forest river meadow ecosystems under the anthropic impact

The most intensive anthropic impact determined by the need to meet society's requirements, was felt in the meadow forest ecosystems.

In the Romanian meadow the afforestation surface represented only 2%. For the safeguarding of the valuable quasinatural forest ecosystems, still existing on extremely small areas, the authors have suggested: *1.* The exhaustive conservation of the national meadow forest fund from the least fragments of quasinatural forest ecosystems to individual trees; *2.* The safeguarding of all existing (the Letea and Caraorman forests of the Danube Delta) and potential reserves in the meadows; *3.* The systematic research of the last remains of the meadow quasinatural forest; *4.* The achievement of an „in situ" collection of all original species and forms identified in the meadow national and circumnational space; *5.* The reconstruction of natural forest ecosystems adequate by ecological technologies; *6.* The promulgation of adequate laws for the implementation of this programme.

Contribuţii privind folosirea tuburilor din scoarţă de molid, pentru depistarea şi combaterea insectei *Ips typographus* L. cu ajutorul feromonilor sintetici, în arboretele de răşinoase

Ing. V. PENTIUC
ISJ — Suceava

Creşterea productivităţii pădurilor, valorificarea superioară a masei lemnoase şi a celorlalte produse ale pădurii sînt strîns legate de asigurarea unei stări fitosanitare corespunzătoare a fondului forestier.

În arboretele de răşinoase din Inspectoratul silvic judeţean Suceava, care constituie 78,6% din totalul suprafeţelor păduroase, din care majoritatea sînt păduri de molid, starea fitosanitară a acestora este condiţionată de apariţia doborîturilor şi rupturilor de vînt şi zăpadă din anii trecuţi, care creează condiţii favorabile de instalare şi dezvoltare a gîndacilor de scoarţă.

Fig. 1. Doborîturi de vînt, în masă, în arboretele de molid. 1983. Ocolul silvic Cîrlibaba, UP II Şesuri, u.a. 15 C.

Asigurarea unei stări fitosanitare a culturilor forestiere şi în special a arboretelor de răşinoase în care, începînd din anul 1964, s-au ivit, în cantităţi mai mari, atît doborîturi şi rupturi de vînt în masă cît şi dispersate, a constituit o preocupare permanentă a unităţilor silvice, de a stabili suprafeţele şi cantităţile de material lemnos infestate cu dăunători şi de a interveni la timp pentru fasonarea şi scoaterea materialului lemnos doborît şi rupt, pentru a preveni extinderea dăunătorilor de scoarţă. În această situaţie, ca urmare a apariţiei doborîturilor şi rupturilor de vînt şi zăpadă, din care unele extinse pe suprafeţe mai mari, s-au creat condiţii favorabile de dezvoltare a gîndacului de scoarţă *Ips typographus* cu infestări mai extinse, precum şi a altor specii de ipide.

Infestări ale gîndacului mare de scoarţă, a molidului, s-au semnalat în mod mai frecvent la arborii doborîţi, la arborii din marginea

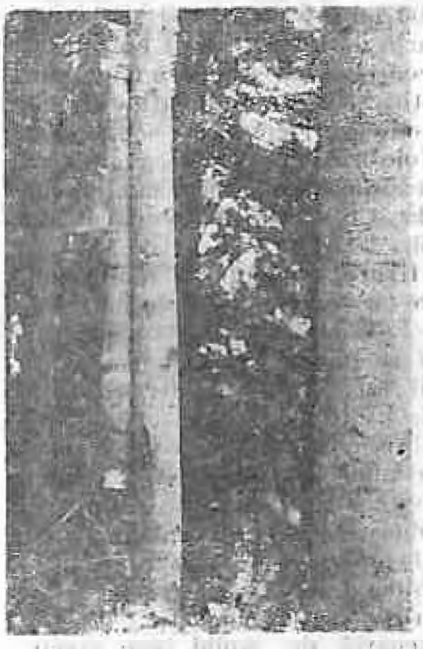


Fig. 2. Model decursă feromonală confecţionată din scoarţă de molid.

Fig. 3. Preducele folosite la găurirea scoarţei de molid.

doborîturilor şi rupturilor de vînt şi, izolat, la unele exemplare din interiorul arboretelor.

Pentru prevenirea extinderii infestărilor cu gîndaci de scoarţă şi combaterea acestora, pe lîngă arborii cursă şi de control s-au folosit, începînd din anul 1980, cursele feromonale.

Feromonul sintetic Atratyp s-a plasat iniţial în tuburi de material plastic, lungi de 150 cm şi cu diametrul între 11 şi 14 cm, găurite pentru intrarea gîndacilor de *Ips typographus*.

În cadrul experimentărilor executate în anii 1983—1985 s-au înlocuit tuburile de material plastic cu tuburi din scoarţă de molid.

Aceste tuburi s-au confecţionat la începutul sezonului vegetativ, din arbori de molid, verzi, corespunzători dimensiunilor necesare.

La confecţionarea tubului, scoarţa de molid se desprinde de pe arborele doborît, pe o lungime de 1,50—2,00 m, se găureşte cu ajutorul unei preducele (4 găuri pe dm²), cu un diametru de 2,5m/m după care scoarţa se tratează, pe partea interioară, cu soluţie de Decis

în concentrație de 0,5%, în cantitatea de 180—200 ml/m².

Controlul tuburilor, și culegerea gîndacilor de *Ips typographus* capturați, s-a executat de două ori pe săptămînă.

De menționat că au dat rezultate bune, la atragerea și capturarea gîndacilor de *Ips typographus*, și găurile în scoarță de molid cu diametre mai mari de pînă la 2,5 — 4 m/m iar în locul soluției de Decis 0,5% s-a folosit soluție de Detox 25, în concentrație de 5%, în cantitate de 180—200 ml/m².

Tubul din scoarță de molid, tratat cu soluție în interior, se consolidează apoi cu șipci de lemn și cuie subțiri, pentru a-și menține forma inițială de tub cilindric (conform schiței) pe toată perioada folosirii, în sezonul vegetativ, fiind legat de un suport (prăjină) sau de un arbore (foioase) la o distanță de 15—20 m de marginea pădurii.

Înălțimea de fixare, pe suport, a tubului este asemănătoare cu cea a tubului de material plastic, de 0,50—1,20 m de la sol. Capacul tubului de scoarță și pîlnia de la capătul inferior al tubului au fost executate tot din scoarță de molid.

Aceste curse feromonale s-au confecționat experimental, începînd cu anul 1983, la mai multe Ocoale silvice cu arborete de rășinoase, calamitate de doborîturi și rupturi de vînt, cu infestări de *Ips typographus* și au avut o eficacitate foarte apropiată de cea a curselor feromonale din tuburi de material plastic.

Tuburile din scoarță de molid bine executate și tratate în interior cu soluție diluată de Decis sau Detox au putut fi folosite și în al 2-lea și, în unele situații, chiar al 3-lea an, cu o eficacitate corespunzătoare.

În perioada experimentărilor, temperaturile medii lunare și precipitațiile s-au situat în limitele normale.

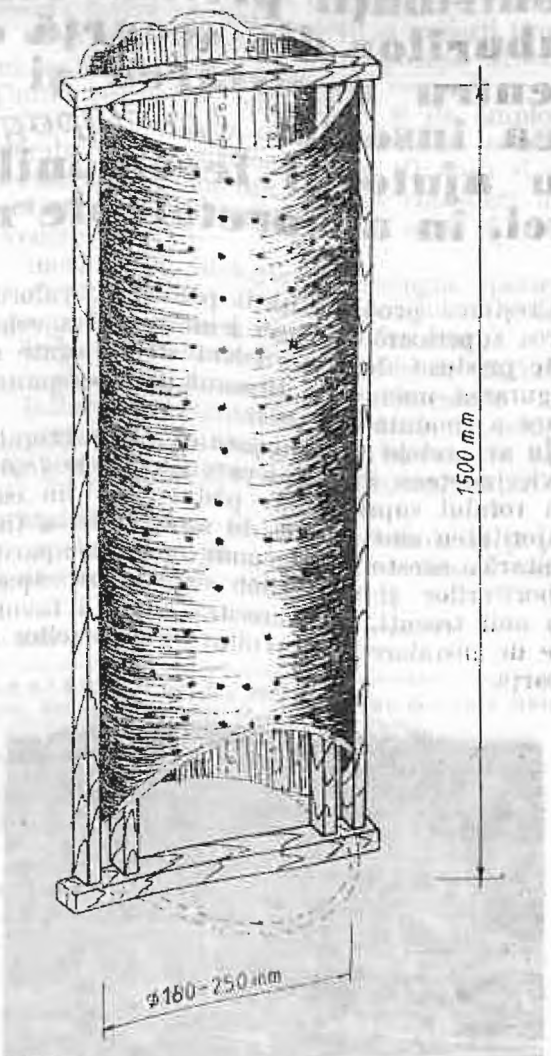


Fig. 4. Model de consolidare cu șipci, la cursa feromonală confecționată din scoarță de molid.

Privitor la prețul de cost al curselor feromonale din tuburi de material plastic și tuburi din scoarță de molid, considerînd că durata de folosire a unui tub din material plastic este de 10 ani, iar a unui tub de scoarță de molid de 3 ani, rezultă următoarele:

Rezultă că numărul de gîndaci de *Ips typographus*, prinși la o cursă feromonală, a fost cuprins între următoarele valori:

Specificări	Intensitatea de atracție (numărul mediu de gîndaci *Ips typographus* prinși, într-o zi, la o cursă feromonală Atratyp) în anii:					
	1983		1984		1985	
Curse feromonale din tuburi din scoarță de molid	3,04—35,11		5,52—24,03		3,9—19,1	
	la O.S. Putna	la O.S. Coșna	la O.S. Stulpicani	la O.S. D. Cîndrenilor	la O.S. Fălcău	la O.S. Pojorîta
Curse feromonale din tuburi de material plastic	2,66—30,72		7,03—25,07		5,10—21,49	
	O.S Putna	la OS Coșna	la O.S. Coșna	la O.S. D. Cîndrenilor	la O.S. Stulpicani	la O.S. Pojorîta

Tabelul 1

Eficacitatea feromonilor Atratyp în atragerea gîndacilor de *Ips typographus* L. cu ajutorul tuburilor din scoarță în arboretele de molid

Ocolul silvic	UP	Suprafața, ha	Altitudinea, m	Data instalării curselor feromonale	Perioada de prindere a gîndacilor	Număr zile de atractivitate a feromonilor	Gîndaci atrași de cursele feromonale			
							Cu tuburi PVC		Cu tuburi din scoarță molid	
							Număr gîndaci	Intensitatea pe cursă nr. gîndaci / nr. zile	Număr gîndaci	Intensitatea cursei nr. gîndaci / nr. zile
				În anul 1983						
Broșteni	I, IV—IX	82,8	800—1200	30.04—18.05	3.05—27.08	98—112	6003	11,3	5744	10,7
Crucea	I—IV, VI, VII	107,3	790—1140	18.05—16.07	30.05— 7.09	50— 10	1999	7,9	2339	6,0
Dorna Candrenilor	I, Negrișoara	13,9	990—1000	15.04—14.05	16.04—24.08	69—78	6600	31,9	6530	27,9
Vatra Dornei	II, IX	32,3	1100—1280	24.06	25.06—31.08	68	1943	14,3	1601	10,9
Coșna	I, II	17,4	860— 880	18.05—25.05	19.05—30.07	63— 73	8045	36,7	6791	35,1
Iacobeni	I, II, IV	156,1	1000—1100	14.05—16.05	16.05—17.08	85— 91	7109	27,5	5762	21,4
Pojorîta	I, III	14,0	900—1000	4.05—10.05	5.05—27.08	112—118	5660	21,6	6069	19,7
Stulpicani	VI, VII	34,0	720— 740	28.04—29.04	4.05—29.08	105—107	1264	6,0	1630	7,8
Moldovița	II, II	93,2	870— 900	20.05	23.05—29.08	95— 99	5303	18,5	7608	25,9
Putna	I	79,4	650— 840	14.05—16.05	18.05—25.08	83—100	482	2,7	608	3,0
Falcău	II, III	128,8	750— 900	23.05— 6.06	24.05—25.08	66—80	2575	10,7	2320	10,5
Total ISJ Suceava	—	759,2	—	—	—	—	47284	17,5	47002	16,3
				În anul *1984*						
Broșteni	I, II, III	88,9	840—1100	9.05—10.05	10.05— 4.09	114—117	4968	10,7	4830	10,5
Crucea	I, II	80,6	850—1000	12.05—14.05	14.05— 4.09	106—109	2853	8,9	2862	8,8
Dorna Candrenilor	II Roșia	14,2	840— 860	5.05	7.05—25.08	107—111	8140	25,7	8105	24,6
Coșna	I. Tesna	34,5	940— 950	25.05— 1.06	26.05—15.08	85—107	4507	7.0	1624	6,4
Vatra Dornei	I, IX	36,2	800—1350	3.05— 5.05	5.05—21.08	101—109	5706	15,3	4960	15,3
Iacobeni	I, II	127,7	900—1100	4.05—15.05	5.05—24.08	95—101	2972	13,2	3010	10,3
Breaza	I	24,6	1100—1200	20.06	21.06—12.09	115—116	1862	8,1	1549	6,7
Pojorîta	II, III	92,4	1000	5.05—7.05	7.05—20.08	103—106	4489	14,4	3535	11,2
Moldovița	II Argel	94,6	850—1000	5.05—19.05	7.05—20.08	81—105	4077	13,6	3312	12,8
Stulpicani	I, II	22,4	780— 800	26.04— 7.05	27.04—20.08	104—106	2306	7,4	1741	5,5
Putna	I Putna	103,1	650— 900	10.05—14.05	12.05—29.08	100—108	2961	9,7	3000	9.3
Falcău	II, III	139,8	800— 900	4.05—19.05	5.05— 8.09	96—117	3395	10,3	2889	9,7
Total ISJ	—	859,0	—	—	—	—	48536	12,0	41417	10,9
				În anul *1985*						
Broșteni	I, II, III	133,0	790—1160	4.05— 6.05	6,05—27.08	106 114	4961	14,9	4768	14,5
Crucea	I, II	96,9	860—1250	11.05—14.05	14.05—30.08	101—108	2879	9,3	2754	8,5
Dorna Candrenilor	II	0,9	980—1050	6.05—10.05	11.05—29.08	109—114	3372	15,1	2877	13,1
Vatra Dornei	II, IX, X	44,0	780—1080	20.05	22.05—29.08	92—100	2902	10,1	2678	9,0
Iacobeni	VI	66,4	980—1200	4.05—10.05	6.05— 1.09	106—119	3205	9,0	2451	7,3
Pojorîta	II	81,2	950—1050	10.06	11.05— 5.08	87	5699	21,5	5069	19,4
Moldovița	II	151,2	850—1120	4.05—10.05	6.05—22.08	97—109	3509	11,3	3306	10,6
Stulpicani	IV	71,8	780—890	6.05—15.05	7.05— 4.09	112—116	1254	5,4	893	4,0
Putna	II	168,2	590—790	6.05—11.05	14.05—27.08	75	2790	12,4	2643	11,7
Falcău	II	150,4	790—940	6.05—20.05	7.05— 2.09	98—101	1500	5,0	1007	3,3
Total ISJ	—	968,0	—	—	—	—	32074	11,4	28446	10,2

(Continuare în pag. 104)

Cu privire la mecanismul eroziunii hidrice produsă de scurgeri cu suprafaţă liberă şi frontieră mobilă

Prof. dr. ing. S. A. MUNTEANU
Membru corespondent al Academiei
R. S. România
Dr. ing. C. TRACI
ICAS — Bucureşti
Dr. ing. I. I. CLINCIU
Universitatea Braşov
Dr. ing. N. LAZĂR
ICAS — Braşov
Ing. N. GOLOGAN
ICAS — Bucureşti

1. Scurgeri cu frontieră mobilă şi scurgeri cu frontieră fixă. Proces de albie

Scurgerile cu suprafaţa liberă, indiferent dacă se desfăşoară sub formă de şuvoaie, concentrate în microdepresiunile de pe versanţii bazinului de recepţie sau în cuprinsul albiilor propriu-zise ale reţelei hidrografice, se pot clasifica în două categorii, în funcţie de coeziunea terenului care limitează curentul de apă, şi anume: scurgeri cu frontieră mobilă şi scurgeri cu frontieră fixă (teren necrodabil).

Fenomenele hidraulice ale scurgerilor din a doua categorie sînt susceptibile de o reprezentare matematică relativ bine definită, în acord cu legile hidrodinamicii, legi care, în cazul scurgerii cu frontieră mobilă, nu se desfăşoară la fel, aici fenomenele fiind mult mai complexe şi aceasta, în principal, din cauză că între scurgere (curentul de apă) şi frontiera sa există o interacţiune permanentă.

De aceea, se obişnuieşte să se spună că scurgerile cu frontiere mobile sînt autorii propriei lor geometrii [Cunha, 1969]. Calitativ, această particularitate se poate formula astfel [Hâncu, 1971]: albiile cursurilor de apă sînt într-o evoluţie continuă sub acţiunea curentului; acesta, caracterizat printr-un regim de scurgere, îşi croieşte singur albia ca traseu, formă şi dimensiuni; la rîndul ei, albia cursului de apă, prin geometria ei, acţionează asupra cinematicii curentului, imprimîndu-i o anumită structură corespunzătoare formei pe care o are la momentul respectiv; acest proces, numit „proces*) de albie" se desfăşoară continuu, cu intensităţi mai mare sau mai mici în funcţie de intensitatea factorilor climatici care determină regimul scurgerii în special, regimul de precipitaţii şi temperatură şi de caracteristicile litologice şi stratigrafice ale terenului pe care are loc scurgerea, precum şi de particularităţile morfologiei terenului, de vegetaţie şi, în general, de folosinţele din bazin etc.

2. Două şcoli principale în studiul transportului sedimentelor

De-a lungul timpului, s-au conturat două şcoli în acest domeniu de cunoaştere [Leliavski, 1961; Villela, 1979].

O primă şcoală, denumită deterministă sau teoretică, dezvoltată în special în Franţa, Germania şi SUA, aparţine cercetătorilor Du Boys [1879], Einstein [1937,...1955], Lanes [1953], Albertson, Simons, Richardson, [1958], Brooks [1958], Renedy [1983] ş.a. Această şcoală caută să determine forţele şi alţi parametri mecanici şi să pună în ecuaţii fenomenul fizic al transportului sedimentelor.

A doua şcoală, denumită empirică sau statistică, cuprinde în special cercetările anglo-indiene şi austriece, fiind reprezentată prin Blench [1966], Colby, Conti [1964] ş.a. În cadrul acestei şcoli, concepţia fundamentală de studiu este orientată spre stabilirea de relaţii între diferite variabile şi date obţinute prin măsurători pe teren; altfel spus, această şcoală caută să obţină o soluţie empirică; pentru atingerea acestui obiectiv, cercetătorii au stabilit un inventar de dimensiuni şi de debite ale canalelor artificiale executate în diferite scopuri (în special pentru irigaţii) şi ale cursurilor naturale de apă, ambele categorii stabile din punct de vedere sedimentologic (silt stable), adică a căror capacitate de transport în sedimente este astfel că, după un anumit număr de ani, nu prezintă nici afuieri, nici depozite.

Adepţii primei şcoli susţin că şcoala a doua este lipsită de profunzimea pe care i-o poate conferi numai teoria şi de posibilitatea, cel puţin în principiu, de a ajunge la o soluţie de generalizare satisfăcătoare.

Adepţii celei de-a doua şcoli, recunoscînd limitele inerente metodelor empirice, subliniază totuşi că, pînă în prezent, şcoala empirică a reuşit să pună la dispoziţia inginerului o metodă sigură pentru elaborarea proiectelor, în timp ce prima şcoală, cu toate numeroasele ei încercări pentru a găsi o soluţie practică pînă în prezent nu a putut face acest lucru în nici una dintre soluţiile propuse.

Comparînd cele două şcoli, Leliavsky conchide că ambele merită să fie studiate cu acelaşi interes, cu observaţia că transportul în sedimente al unui curs de apă natural, sau chiar artificial, nu rămîne constant în timpul sezonului de ape mari şi al sezonului de ape scăzute. Rezultă, din această precizare, că albiile stabile sau „în regim" — care constituie obiect principal de studiu al celei de-a doua şcoli — se rambleiază în anumite perioade ale anului şi se erodează în altele. În ceea ce priveşte

*) STAS 3378-78 (proiect). Terminul este definit ca fiind modificarea continuă a morfologiei albiei minore şi majore a cursului de apă, care se realizează prin acţiunea curentului de apă (eroziuni, circulaţie şi depunere de aluviuni).

capacitatea de transport în sedimente a cursului de apă, condiția care constituie unicul criteriu de cercetare al școlii empirice este ca bilanțul depunerilor și afuierilor să fie nul la finele ciclului. În realitate, subliniază Leliavsky, se întîmplă deseori ca aceste statistici să nu furnizeze date concludente asupra extinderii, înălțimii sau volumului depozitelor sau afuierilor sezoniere.

3. Modalități, forme de mișcare a aluviunilor

Lăsînd la o parte transportul sărurilor chimice dizolvate, care este neglijabil aici, se obișnuiește aproape unanim ca aluviunile care constituie transportul solid al unui curs de apă să fie împărțite în două categorii : **în aluviuni de fund și aluviuni în suspensie.** Gilbert [1914] dă următoarea schematizare a formelor elementare de mișcare a aluviunilor :

- prin tîrîre
- prin alunecare
- prin rostogolire
- prin salturi mici

→ Transportul de fund (Șariaj) Aluviuni de fund

Transport caracteristic pentru aluviunile grosolane;

- prin plutire și
- prin salturi mari

→ Transportul în suspensie Aluviuni în suspensie

Transport caracteristic pentru aluviunile fine

Evident, această împărțire este pur convențională și nu oglindește decît foarte aproximativ fondul mecanismului de mișcare.

Particulele care sînt deplasate prin salturi scurte și de mică înălțime sînt clasificate convențional în categoria **aluviunilor de fund.**

Dimpotrivă, particulele care participă la salturi lungi și care, din cauza înălțimii mari a saltului se distribuie pe întreaga adîncime a curentului, sînt clasificate în categoria **aluviunilor de suspensie.**

Nu există o graniță bine delimitată între mișcarea prin salturi lungi și mișcarea prin salturi scurte. Aceasta l-a făcut pe Velikanov să afirme că, de fapt, există un singur fel de mișcare : prin salturi mai scurte sau mai lungi.

Deplasarea aluviunilor direct prin tîrîre, alunecare sau rostogolire are loc rareori. În general, particulele așezate pe fundul albiei sînt antrenate de curent sub acțiunea a două feluri de forțe :

— sub impulsul unor forțe longitudinale (frontale), paralele cu linia fundului albiei, și, în același timp,

— sub acțiunea unor forțe ascensionale.

Forțele longitudinale provin din presiunea de impact asupra particulei; ele pot fi scrise sub forma :

$$P = K \cdot \gamma \cdot S \cdot V^2 \qquad (1)$$

unde :

V este viteza medie a curentului;

S este suprafața pe care se exercită forța P;

γ este greutatea specifică a apei;

K este un coeficient ce depinde de forma particulei și de numărul Reynolds (Re).

După Losievsky, Dementiev și Abramov (citați de Quesnel și S. Hancu) raportul între forța ascensională și forța frontală poate ajunge la valori de ordinul 0,25 . . .0,70 sau chiar mai mult.

Apariția forței verticale se datorește unei depresiuni care se formează pe partea cea mai înaltă a particulei, depresiune generată de curbura firelor de curent în contact cu particula; apoi, diferenței de presiune între jumătatea inferioară și jumătatea superioară a particulei respective.

Datorită **fenomenului de turbulență**, atît forțele **hidrodinamice** longitudinale (frontale) cît și cele **ascensionale** sînt variabile în timp.

Forțele care se opun mișcării provin din greutatea **proprie (sub apă)** a particulelor și din **reacțiunile particulelor solide** învecinate.

Începutul transportului **de fund** (al șariajului *)) are loc cînd forțele **de antrenare** sînt **mai mari decît** forțele de **stabilitate,** sau cînd momentul tuturor forțelor care acționează particula, în raport cu punctul de răsturnare (unul din punctele de reazem ale particulelor vecine), este **mai mare decît momentul de stabilitate.** În acest stadiu, particula începe să alunece sau să se rostogolească pînă într-un punct unde combinația forțelor menționate îi permit să intre din nou în starea de repaus pentru ca, apoi, să fie, eventual, din nou antrenată.

4. Mișcarea aluviunilor de fund

Această mișcare reprezintă un fenomen foarte complex iar numărul parametrilor care intervin este considerabil. Există parametri care se referă la scurgerea apei (panta longitudinală a fundului albiei, adîncimea curentului, viteza medie a curentului, uniformitatea mișcării și turbulența), parametri caracteristici de formă etc.

Acești parametri nu sînt independenți, ci sînt legați între ei; acest lucru justifică de ce în formulele obținute, fie pe bază de studii teoretice fie pe cale experimentală, nu se reflectă toți într-o formă explicită.

*) Pentru eliminarea parafrazărilor, vom folosi frecvent termenul de șariaj desemnînd transportul de fund sau transportul pe frontieră mobilă.

5. Cercetări moderne privind mecanismul șariajului

În legătură cu mecanismul hidraulic al antrenării aluviunilor de fund au fost realizate numeroase studii teoretice și de laborator.

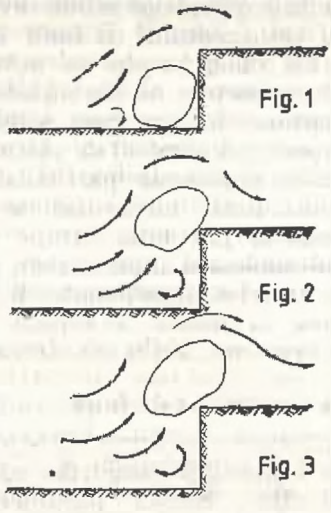
Între acestea, merită să fie menționate, în primul rînd, studiile experimentale pe modele reduse, pentru particule de dimensiuni mijlocii foarte puțin diferite unele față de altele, de formă sferoidală sau poliedrică cu muchiile foarte tocite, studii elaborate de către Daniel Durand și Condolios [1953]. *)

Deși, la prima vedere, s-ar părea că mișcarea aluviunilor de fund se face predominant prin tîrîre, alunecare sau rostogolire, în realitate, așa cum am mai subliniat anterior, asemenea forme de mișcări au loc în contextul unor mișcări, respectiv unor procese mult mai complicate la care participă predominant fenomenul de saltație.

După cercetătorii menționați mai sus, mecanismul punerii în mișcare a unei pietre mici (galet) poate fi schematizat după cum urmează [Quesnel, 1964]:

Se admite expresia (1) pentru forța frontală exercitată de curent asupra unei particule așezată pe fundul albiei **).

Se consieră particula așezată ca în figura 1, adică rezemată de un mic prag (constituit de aluviunile învecinate).



Se reamintește că acțiunea curentului asupra particulei dă naștere atît la o forță frontală P cît și la o componentă verticală care, împreună cu manifestarea fenomenelor de turbulență, tinde să ridice particula.

*) În laboratoarele hidraulice Dauphinois (Grenoble, Franța). V. Homille Blanche nr. 6, decembrie 1953.

**) După opinia noastră, ar trebui reținut că, de fapt formula (1) nu aparține cercetătorilor amintiți, ci hidraulicienilor care au pus primele baze ale școlii deterministe despre care am vorbit la 2. Ea a fost folosită în numeroase alte studii teoretice. Despre acestea, va fi vorba într-o altă lucrare.

Dar, din momentul în care particula se ridică puțin (fig. 2) ea oferă, în această poziție, o suprafață de atac mai mare expusă acțiunii directe a curentului de apă; mai departe, această creștere a suprafeței de atac (de impact) contribuie la accelerarea mișcării de ridicare a particulei; rezultatul este că particula este acționată de o viteză inițială și mai mare, avînd o direcție oblică și sensul de jos în sus (fig. 3).

Componenta verticală a vitezei particulei tinde să se micșoreze pe măsură ce particula este antrenată de firele de lichid a căror viteză medie crește. De aici, rezultă forma traiectoriei din figura 4, a cărei săgeată în punctul mai ridicat nu depășește niciodată mărimea dată de expresia:

$$n \cdot d \qquad (2)$$

în care „d" este diametrul particulei asimilată cu o sferă, iar „n" un număr cuprins între limitele

$$n = 10 \ldots 80 \qquad (3)$$

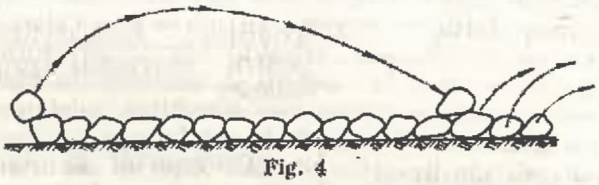


Fig. 4

Observarea mișcării particulelor pe verticală arată existența unui plafon, sensibil orizontal, care limitează înspre sus stratul de granule în mișcare cu aspect de rostogolire sau alunecare.

S-a constatat, pe baza observațiilor efectuate în spatele unor pereți transparenți ai unui canal, în laborator, că modul de transport prin saltație se face după traiectorii cu alură analoagă cu cea a unui proiectil (fig. 4) și anume: cu o reducere progresivă a curburii, începînd de la vîrful curbei (traiectoriei) unde aceasta este maximă și cu un unghi de cădere (unghi de impact) mult mai mic decît unghiul de plecare.

În punctul de impact, energia cinetică a particulei se disipează în șocul care provoacă, la rîndul lui, punerea în mișcare a particulelor de dedesubt, cu o reantrenare, spre aval, a particulei care l-a provocat.

Repetarea acestui proces antrenează, astfel migrarea spre aval, prin saltație, a tranșei superioare de particule (de galeți). Tranșa inferioară, astfel descoperită devine, prin aceasta, apță să suporte același proces de migrare spre aval și așa mai departe. Se regăsește aici, după cum au subliniat înșiși cercetătorii citați, verificarea justeței ipotezei bine cunoscută asupra mecanismului de șariaj, prin alunecarea tranșelor de nisip sau pietriș, unele peste altele. Totuși, este necesar

să se reţină faptul că această alunecare spre aval a granulelor de nisip şi pietrişuri mărunte nu se datoreşte acţiunii directe de antrenare a lichidului în mişcare, ci acţiunii componentelor paralele la patul albiei ale percuţiilor de impact al particulelor în căderea lor, după salt pe fundul albiei.

Fenomenul de alunecare, de tipul celui de mai sus, este net observabil prin pereţii laterali transparenţi ai canalului. Avansarea spre aval a masei de aluviuni este cu atît mai lentă cu cît se pătrunde mai adînc în stratul de granule de granulozitatea menţionată, strat care constituie patul albiei. Formele poliedrice tocite şi rotunjite ale particulelor constituie condiţii care favorizează fenomenul de alunecare, fenomen care nu apare decît cu manifestarea apreciabilă a celui de saltaţie propriu-zisă.

6. Interferenţa transporturilor prin saltaţie, cu transporturile prin suspensie

Mecanismul transportului prin saltaţie — aşa cum l-au descris Daniel Durand şi Codolios, pe baza cercetărilor lor de laborator — conduce la amplificarea fenomenului de turbulenţă prin faptul că are ca efect transferul la suprafaţă superioară a zonei de saltaţie a unei rugozităţi mobile sporite, generatoare de turbulenţă. Deşi sînt relativ prea mici pentru a modula traiectoriile particulelor aflate în saltaţie (datorită masei acestora), totuşi pulsaţiile vitezei locale (instantanee), în jurul valorii medii (temporale) a vitezei din fiecare punct, pot să pună provizoriu în suspensie particule de nisip dacă aluviunile puse în mişcare conţin asemenea particule. Quesnel dă, după aceiaşi autori, cîteva aspecte caracteristice ale interferenţei transportului prin saltaţie şi prin suspensie:

— la suprafaţa de saltaţie, care este orizontală şi aparent destul de plană şi regulată, se află sediul unor traiectorii de mică amplitudine de mică lungime de undă; aici, aceste traiectorii sînt cele mai numeroase (fig. 5);

Fig.5
Saltaţie

— în figura 6, se arată o traiectorie de saltaţie afectată de o modulaţie dezordonată, datorită unui început de transport în suspensie inerent fenomenului de turbulenţă;

Fig.6
Saltaţie perturbată de suspensie

— în figura 7, este reprezentată o traiectorie de suspensie datorită acţiunii predominant provocată de turbulenţă;

Fig.7
Traiectorie de suspensie

— este vorba, deci, de o trecere din starea de saltaţie în starea de suspensie; această trecere poate fi chiar definitivă dacă este vorba de nisip fin sau chiar de nisip mijlociu.

BIBLIOGRAFIE

Hâncu, S., 1971: *Regularizarea albiilor riurilor mici. Editura* Ceres, Bucureşti.

Quesnel, B., 1964: *Traité d' Hydraulique fluviale appliquée* Eyrolls Paris.

Cadenaş, F. L., Criado, M. B., 1968: *Aspectes cualitativos y cuantitivos de la erosion hidrica del transporte y deposito de materiales.* I.F.I. (ICONA), Madrid.

Cunha, L., V., 1969: *Evoluçao e posiçao actual dos conceitos sobre transporte solido am escoramentos com superficie livre.Inec,* Memoria — 346 — *Lisabona.*

Scheme pentru explicarea transportului prin saltaţie şi suspensie (după: Daniel Durand şi Condolios — 1953 — Ref.: B. Quesnel — 1964 —)

On the mechanism of hydric erosion produced by waterflows with open surface and mobile frontier

The paper analyzes the complexity of the waterflows with open surface and mobile frontier as well as sediment transport by torrential waters, with reference to the field literature. The author makes a minute presentation of the two schools in the study of sediment transport: the Determinist or Theoretical School, that developed in France and the USA and the Empirical or Statistical School, that developed in England, India, Austria.

Special attention is given to the modalities and forms for alluvia movement, i.e. bottom alluvia (by dragging, sliding, rolling and small bounds) and suspension alluvia (by floating and big bounds); presentday modern research on bottom transport mechanism is also discussed at large.

Optimizarea dimensiunilor barajelor din plăci nearmate şi contraforţi pentru amenajarea torenţilor (barajul cu fundaţie evazată, plăci în consolă şi pământ)*)

Dr. ing. I. GĂSPĂR
ICAS — Bucureşti

1. Introducere

Dimensionate în aceleaşi condiţii de stabilitate la răsturnare şi de rezistenţă, barajele din plăci şi contraforţi sînt în general mai economice decît barajele cu profil constant. Structura constructivă : „plăci şi contraforţi" este utilizată de mult timp la barajele de acumulare (plăci armate) şi respectiv la zidurile de sprijin, plăci nearmate dimensionate în funcţie de rezistenţa la întindere a betonului [Ganea, 1948].

În domeniul amenajării torenţilor, contraforţii au fost folosiţi cu mulţi ani în urmă la consolidarea unor baraje de greutate (pe Valea lui Bogdan). Barajele din plăci nearmate pe contraforţi sînt de dată mai recentă [Gologan şi Necula, 1968] ; în afară de varianta iniţială (avînd plăci cu secţiune variabilă în plan orizontal, contraforţi cu profil trapezoidal şi consolă amonte) au mai fost propuse încă trei variante, una având plăcile de grosime constantă şi contraforţii de forma unor prisme triunghiulare cu vîrful spre aval [Gologan, 1983], alta avînd contraforţii cu profil triunghiular (cu grosimea de 2,0 m şi înălţimea cu 1,5 m mai mică decît a barajului) şi plăcile cu grosimea egală cu 30 cm [Gologan, 1986] şi a treia [Gherghe, 1972] având contraforţii triunghiulari.

Varianta, pe care o prezentăm în continuare, diferă de precedentele prin metoda de calcul adoptată (în partea centrală şi respectiv în părţile laterale ale barajului) prin prisma de pămînt amenajată în amonte şi prin dimensiunile variabile, în funcţie de presiune, ale plăcii, contraforţilor şi consolei amonte, optimizate în raport cu anumite condiţii impuse, pe baza unui program la calculatorul electronic CORAL 4030 al ICAS.

2. Domeniul de folosire şi descrierea lucrării

Barajul se poate construi din zidărie de piatră cu mortar de ciment sau din beton, cu înălţimi cuprinse între 3 şi 8 m, la sarcini ale deversorului pînă la 2,5 m, pe văile relativ late ale torenţilor, neafectate de alunecări de maluri.

În partea centrală (fig. 1a) lucrarea este constituită din tronsoane intercalate avînd două tipuri de profile şi anume, de baraj cu fundaţie evazată (fig. 1b) şi respectiv de baraj - placă în L (fig. 1c), încărcate în amonte cu pămînt pînă la jumătate din înălţimea barajului ($Y/2$). Cele două tipuri de tronsoane pot fi reunite în „module" simetrice, avînd în centru tronsonul de baraj cu fundaţie evazată, lateral, de o parte şi de alta, cîte o jumătate de tronson de baraj-placă încastrat în tronsonul central, iar în amonte, prisma de pămînt (de unde şi denumirea adoptată de baraj cu fundaţie evazată, placă în consolă şi pămînt, sau prescurtat baraj FEPCP**). Barajul poate fi considerat că este format dintr-un zid subţire (placă) cu paramentele verticale, cu fundaţie evazată (încărcată cu pămînt în amonte), susţinut în aval de o serie de contraforţi echidistanţi (fig. 1a). Profilul contraforţilor este triunghiular în elevaţie şi dreptunghiular în fundaţie, aceasta avînd înălţimea de 1,0 m şi lăţimea cu 50 cm mai mare decît a elevaţiei (fig. 1a). Adîncimea de fundare sub cota terenului, măsurată la extremitatea aval a contraforţilor, se adoptă egală cu adîncimea maximă de îngheţ, precizată în STAS 6054-77 (respectiv între 0,60 şi 1,10 m).

Înălţimea contraforţilor este egală cu a elevaţiei barajului sau cu ceva mai mare decît aceasta, în partea centrală nedeversată.

Pentru a se reduce presiunea hidrostatică pe paramentul amonte al barajului, micul ateriisament se construieşte din pămînt cu o permeabilitate cît mai redusă şi se compactează. Se disting două cazuri, după natura pămînturilor din prismă, şi anume : I — pămînt foarte permeabil (nisip grosier, pietriş, bolovăniş) şi II — pămînt cu o permeabilitate moderată sau redusă (şut nisipos, lut, argilă, pure sau în amestec cu materiale mai grosiere). În zona deversată, la jumătatea distanţei dintre contraforţi, se execută barbacane sau fante verticale, late de 20...50 cm, care se blochează (pentru a nu li antrenat pămîntul din prismă) cu bolovani sau fascine, lungi de un metru şi cu diametrul de 30 cm, dispuse pe paramentul amonte al barajului, în interiorul prismei de pămînt ; de asemenea, în zona deversată, pe terenurile erozibile, între contraforţi şi în avalul acestora, se execută un radier, ziduri de gardă, pinten terminal şi eventual dinţi disipatori de energie. În părţile laterale (fig. 1a), dacă malurile au o înclinare redusă ($m > 1{,}5$)**), se menţine aceeaşi structură constructivă ca şi în partea centrală (fig. 1c), iar dacă malurile au o înclinare mare ($m < 1{,}5$) sau dacă înălţimea tronsonului este pînă la 4,0 m, se adoptă profilul de baraj FE (fig. 1d, 1f).

3. Calculul barajului

3.1. Principii. Barajul se consideră descompus în „module" de tipul FEPCP în partea centrală şi în părţile laterale, unde pot fi şi module de tipul FE (fig. 1a). Deschiderea modulelor de tipul FEPCP rezultă din cumularea deschiderii plăcilor ($D_0 = 2{,}0$ m) şi a grosimii contraforţilor ($d = 1{,}0...1{,}25$ m) stabilite prin calcule de optimizare ca şi lungimea contraforţilor, la. Deschiderea modulelor de tipul FE se adoptă de 3...4 m. Calculele se fac pentru un modul în ansamblul său şi separat pentru elementele constructive care îl compun, ţinînd în considerare înălţimea medie a modulului (în partea centrală) sau înălţimea medie a a modulului în părţile laterale, sarcina deversorului, deschiderea modulului, sarcinile şi ipoteza de solicitare (I sau II), restricţiile redate parametric (condiţiile de stabilitate, rezistenţă şi funcţionalitate) şi valorile constante adoptate, specificate în continuare.

Soluţia de amenajare a unui sector de torent prin utilizarea de baraje tip FEPCP se consideră optimă atunci cînd acestea corespund din punct de vedere funcţional, volumul ansamblului de lucrări fiind minim. Optimizarea soluţiei de amenajare se realizează succesiv, în trepte, şi se referă la :

- înălţimea şi amplasamentul fiecărei lucrări ;
- sarcina deversorului ;
- deschiderea modulelor şi dimensiunile elementelor constructive ale acestora.

Realizarea primei trepte de optimizare este esenţială, ea necesitînd o abordare specială. Optimizarea sarcinii deversorului, H, depinde de deschiderea patului albiei, debitul de calcul şi caracteristicile fluxului de aluviuni [Gaspar, 1959].

În fine, ultima treaptă de optimizare se poate rezolva prin minimizarea volumului specific, V, care în zona deversată include şi radierul dintre contraforţi :

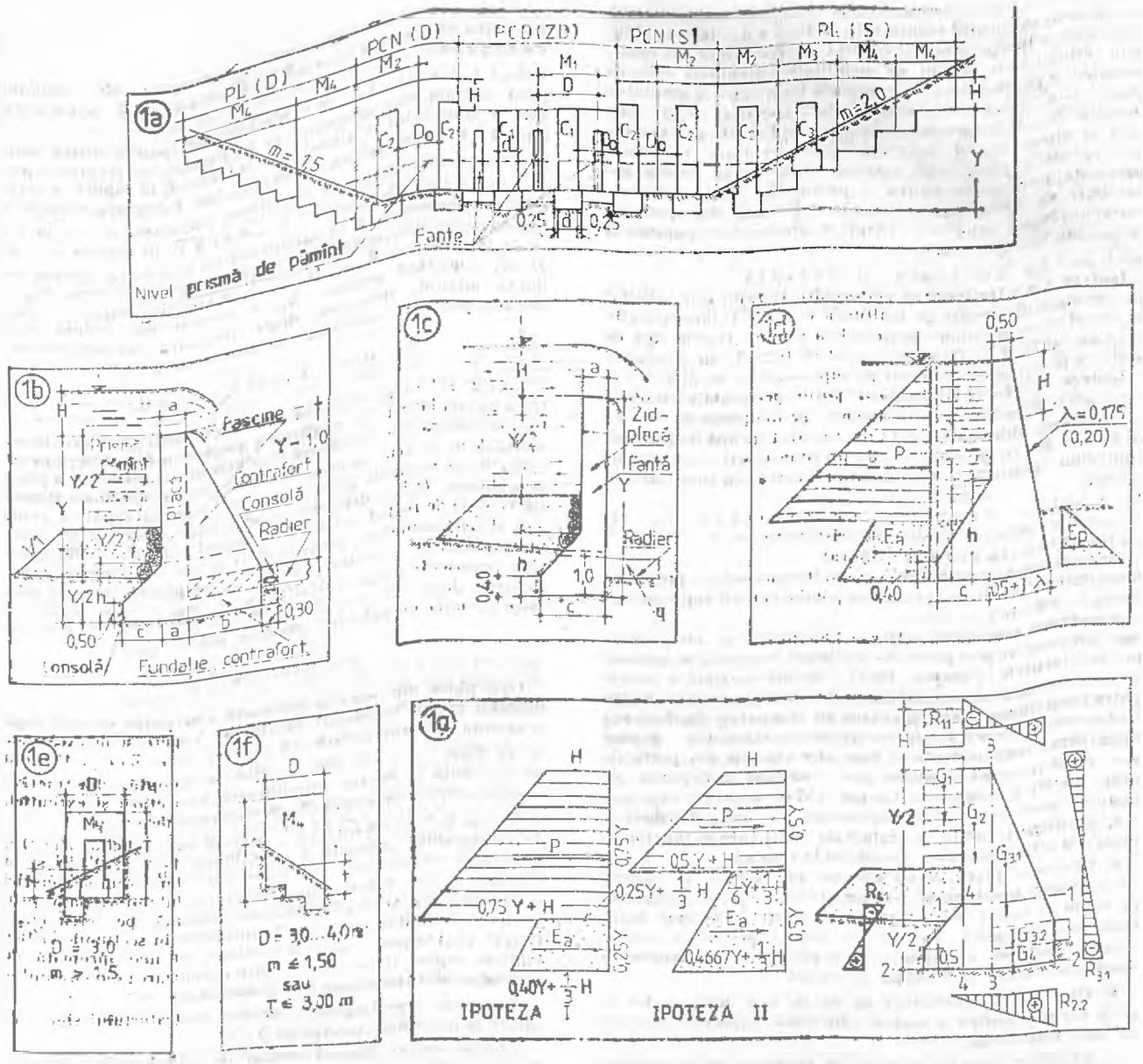
$$V = \frac{\text{volumul modulului inclusiv al radierului aferent}}{\text{deschiderea modulului, } D} \qquad (1)$$

cu condiţia realizării restricţiilor impuse

*) Colaborator : matem. Gabriela Mihăilescu (întocmirea şi rularea programului pentru tabele).

**) Pentru barajul cu fundaţie evazată se va folosi prescurtarea FE.

*) Semnificaţia notaţiilor din articol se dă la punctul 6.



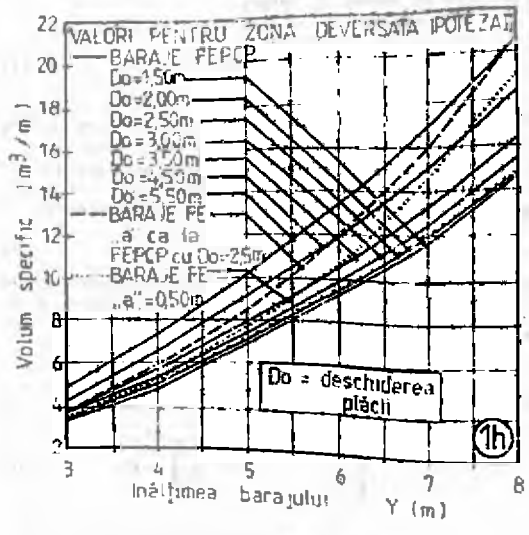


FIG. 1. BARAJ CU FUNDAȚIE EVAZATĂ, PLĂCI ÎN CONSOLĂ ȘI PĂMÂNT (FEPCP)

(1a) PCD = partea centrală deversată, PCN(S), PCN(D) = partea centrală nedeversată din stînga, respectiv din dreapta; PL(S), PL(D) = partea laterală din stînga, respectiv din dreapta; M_1, M_2, M_3, M_4 = module de calcul; C_1, C_2, C_3 = contraforți; (1b) Secțiune prin tronsonul de baraj cu fundație evazată (FE); (1c) Secțiune prin tronsonul plăcă; (1d) Secțiune prin partea laterală în cazul coeficientului de taluz $m \geq 1,5$ (profil de baraj FE); (1e) Modul de calcul în cazul $m > 1,5$ (baraj FEPCP); (1f) Modul de calcul în cazul $m \leq 1,5$ (baraj FE); (1g) Schema sarcinilor în zona deversată; 1-1 ; 2-2 ; 3-3 ; 4-4 secțiuni de calcul; (1h) Diagrama variației volumului specific de baraj FEPCP la diverse deschideri ale plăcii (Do) și de baraj FE, în funcție de înălțimea barajului (Y).

3.2. Sarcini. Se iau în considerare sarcinile care acționează simultan în momentul realizării (teoretice) a debitului maxim, înainte de a începe procesul natural de colmatare. Se consideră următoarele sarcini de stabilitate: greutatea consolei amonte, a pământului și a apei care o încarcă (G_1), greutatea plăcii (G_2), greutatea contrafortului, elevația ($G_{3.1}$) plus fundația ($G_{3.2}$), la care se adaugă în cazul verificării stabilității la alunecare, în zona deversată, greutatea radierului și eventual a pământului antrenat (G_4), iar în zonele nedeversate împingerea pasivă a pământului (E_p) (fig. 1d). Sarcinile de răsturnare se evaluează în una din ipotezele corespunzătoare celor două cazuri de aterisament (punctul 2) și constau din (fig. 1g):

a. Partea centrală deversată

Ipoteza I-a (Aterisament permeabil). Barajul este solicitat pe paramentul amonte pe înălțimea de 0,75 Y (aproximativ în elevație) de presiunea hidrostatică a unui strat de apă de înălțime (0,75 $Y + H$) și, pe restul de 0,25 Y, de presiunea activă a pământului încărcat cu suprasarcina de apă.

Ipoteza a II-a (Aterisament puțin permeabil). Barajul este solicitat pe paramentul amonte, pe înălțimea de 0,50 Y, de presiunea hidrostatică dată de un strat de apă de înălțime (0,5 $Y + H$) și, pe 0,5 Y, de presiunea activă a pământului (din „prismă" și din fundație) încărcat cu suprasarcina de apă.

b. Partea centrală nedeversată (fig. 1a) Se mențin aceleași sarcini de răsturnare.

c. Părțile laterale (fig. 1a)

De la nivelul terenului în sus se ia în considerare presiunea hidrostatică, iar în jos, presiunea pământului cu suprasarcina de apă (fig. 1d).

Adoptarea împingerii active a pământului în locul presiunii hidrostatice pe o parte din înălțimea barajului se bazează pe argumentele [Gaspar, 1969]: sarcina maximă a deversorului, corespunzătoare debitului de calcul, se menține foarte puțin timp; barajul este prevăzut cu evacuatori (barbacane; faute) care drenează aterisamentul; aluviunile depuse lîngă paramentul amonte al barajelor constau din particule fine, chiar în cazul torenților care evoluează în depozite de nisip, pietriș și bolovăniș [Gaspar, 1971], particule care colmatează porii largi ai aterisamentului, impermeabilizîndu-l.

3.3. Restricții (condiții de stabilitate, rezistență și funcționalitate). Au fost adoptate următoarele restricții:

a. Grosimea plăcii să nu coboare sub 50 cm, să varieze cu înălțimea barajului și a deversorului, și să fie aceeași (la un cuplu de valori Y și H sau la o valoare T, date) pe toată înălțimea barajului, inclusiv în aripi — pentru a rezista după colmatarea barajului și la presiunea hidrodinamică a apelor de viitură și, eventual, la șocuri.

b. Grosimea contraforților să nu fie mai mică de 1,0 m ($d \geq 1{,}0$ m) pentru a conferi suficientă stabilitate lucrării în sens transversal.

c. Eforturile unitare normale de întindere să nu coboare sub rezistența de calcul a zidăriei cu mortar de ciment, $R = -20$ N/cm².

d. Presiunea maximă pe teren să nu depășească cca. 50 N/cm², la o fundație a contraforților cu 50 cm mai lată decît elevația, presiune care să poată fi redusă prin supralărgirea fundației contraforților.

e. Coeficientul de siguranță la răsturnare, $K_R \geq 1{,}30$.

f. Coeficientul de siguranță la alunecare, $K_A \geq 1{,}00$, la un coeficient de frecare a zidăriei pe teren, $f = 0{,}60$.

*3.4. Valori constante adoptate**). Pentru simplificarea calculelor, ținînd seama de aproximațiile inerente acestui domeniu, au fost adoptate următoarele valori constante: greutatea volumică a zidăriei cu mortar și a betonului: 25 kN/m³; greutatea volumică a apei: 10 kN/m³ (pentru verificarea secțiunii 1—1, fig. 1b, 11 kN/m³); greutatea volumică a pământului: 18 kN/m³ (pentru verificarea secțiunii 1—1: 20 kN/m³); coeficientul de împingere activă orizontală a pământului: 0.333; coeficientul de împingere pasivă a pământului: 0,50...1,00.

*) La alte valori ale acestor parametri este necesar să se modifice relațiile de calcul date în continuare.

3.5. Dimensionarea elementelor constructive ale modulului

3.5.1. Partea centrală deversată (zona deversată)

3.5.1.1. Consola amonte. În ipoteza rotirii barajului, consola este solicitată la încovoiere de greutatea proprie, a pământului și a apei care o încarcă, în raport cu secțiunea 4—4 de contact cu placa (fig. 1g). Lungimea consolei se adoptă proporțională cu înălțimea barajului ($c = 0{,}55\sqrt{Y}$ în ipoteza I-a și respectiv, $c = 0{,}45\sqrt{Y}$ în ipoteza a II-a). Înălțimea consolei h se calculează cu relația (2) dedusă din formula efortului unitar de întindere din încovoiere, $R_{41} = M_4/W_4$, în care $W_4 = D \cdot h^2 : 6$, respectiv: $R_{41} = -6M_c : D \cdot h^2$, adoptînd pentru R_{41} o valoare mai redusă decît limita admisă, deoarece după formarea aterisamentului, consola poate fi solicitată de sarcini mai mari:

$$h = 0{,}45\sqrt{Y\,(0{,}42\,Y + 0{,}22\,H)} \qquad (2)$$

3.5.1.2. Placa. Aceasta are deschiderea D_0 și este încastrată pe trei laturi. Se neglijează acoperitor încastrarea pe latura inferioară. Se consideră fîșia orizontală mediană a plăcii înaltă de un metru. În zona deversată aceasta se poate dimensiona după modelul grinzii încastrate la un capăt și avînd deschiderea $D_0/2$ (deoarece placa este împărțită în două părți egale de rostul vertical incomplet marcat de axul fantei sau al barbacanelor), încărcată de o sarcină uniform distribuită (egală cu presiunea medie, $\bar{p}$, pe placă), folosind relațiile cunoscute: $R_{pl} = M_{pl} : W_{pl}$ și $M_{pl} = -\bar{p} \cdot (D_0/2)^2 : 2$. Pentru: $R_{pl} = R = -20$ N/cm² și $W_{pl} = 1 \cdot a^2 : 6$ se deduce formula de calculul grosimii plăcii:

$$a = 0{,}195 \cdot D_0 \cdot \sqrt{\bar{p}} \qquad (3)$$

Deși placa din zona nedeversată s-ar putea calcula după modelul grinzii încastrate la ambele capete și încărcate cu o sarcină uniform distribuită (cu $M_{pl} = -\bar{p} \cdot D_0^2 : 12$, ceea ce ar duce la $a = 0{,}158 \cdot D_0 \cdot \sqrt{\bar{p}}$), se adoptă, din motive de siguranță și pentru simplificarea proiectării și execuției, aceeași formulă de calcul (3) ca și în zona deversată.

3.5.1.3. Contrafortul. Acesta este solicitat (fig. 1g) la compresiune excentrică (secțiunile 1—1 și 2—2) și la încovoiere (secțiunea 3—3). Fiind date dimensiunile consolei amonte și ale plăcii, stabilitatea modulului (redată prin parametrii K_R și K_A), presiunea maximă pe teren (R_{22}) și eforturile unitare normale de întindere în secțiunile critice (R_{11} și R_{31}) se pot „regla" la o valoare cît mai apropiată de limitele impuse (punctul 3.3) prin optimizarea dimensiunilor contrafortului (lungimea b și grosimea d).

Totodată, supralărgirile fundației contrafortului sînt solicitate la încovoiere (secțiunea 5—5).

Efortul unitar normal maxim de întindere în secțiunea 1—1 se poate obține cu formula lui Navier ($R_{11} = N_1/A_1 - M_{01}/W_{11}$) care se aduce la forma:

$$R_{11} = \frac{N_1}{A_1} - \frac{(N_1 \cdot x_{12} - M_1) \cdot x_{11}}{I_1} \qquad (4)$$

Efortul unitar normal maxim de compresiune pe teren, care se realizează în secțiunea 2—2, se poate calcula cu relația lui Navier în cazul terenurilor stîncoase, care pot prelua eforturi de întindere ($R_{22} = N_2/A_2 + M_{02}/W_{22}$) și cu relația (5) în cazul terenurilor aluvionare sau semistîncoase:

$$R_{22} = N_2 \cdot Z : S \qquad (5)$$

în care Z se poate determina prin rezolvarea ecuației (6) în care $u_2 = M_2/N_2 = (MS_2 - MR_2)/N_2$, cu condiția $Z > 2{,}0 \cdot u_2$:

$$\frac{1}{6} DZ^3 - \frac{1}{3} D \cdot u_2 Z^2 + (D - r)\left(u_2 \cdot b - \frac{1}{2} b^2\right) \cdot Z + (D - r)\left(\frac{1}{3} b^3 - \frac{1}{2} b^2 \cdot u_2\right) = 0 \qquad (6)$$

Momentul de răsturnare (MR_2) se calculează cu relaţia (7 I), în ipoteza I-a, şi respectiv (7 II) în ipoteza a II-a, iar momentul static S, cu relaţia (8):

$$MR_2 = D \cdot Y^2 (0{,}15\ Y + 0{,}47917\ H) \qquad (7\ I)$$

$$MR_2 = D \cdot Y^2 (0{,}1167\ Y + 0{,}4167\ H) \qquad (7\ II)$$

$$S = 0{,}5\ D \cdot Z^2 - b(D - r)Z + 0{,}5\ b^2 (D - r) \qquad (8)$$

Valoarea R_{32} a presiunii maxime pe teren se poate evalua şi cu relaţia aproximativă (la o supralărgire cu 0,5 m a fundaţiei contraforţilor):

$$R_{32} \cong \frac{0{,}87 \cdot N_2^2}{(MS_2 - MR_2)(d + 0{,}5)} \qquad (9)$$

Prin supralărgirea fundaţiei contrafortului cu 1,0 m în loc de 0,5 m (cît s-a considerat în relaţiile de mai sus) presiunea pe teren (R_{32}) se reduce cu circa 25 %.

Efortul unitar normal de întindere în secţiunea 3—3 se calculează cu formula:

$$R_{31} = \frac{M_3}{W_{31}} = \frac{M_3 \cdot x_{31}}{I_3} = \frac{(MS_3 - MR_3) \cdot x_{31}}{I_3} \qquad (10)$$

în care MR_3 are expresia:

$$MR_3 = \frac{R_{32} \cdot Bb^2(d + 0{,}5)(3Z - b)}{6Z} \qquad (11)$$

La sarcini relativ mici, $(Y + H) < 6$, se poate prelungi fundaţia contraforţilor spre aval, cu 30 cm, sub forma de consolă, valoarea lui b din relaţiile de mai sus fiind înlocuită cu valoare p, respectiv $p = b + 0{,}30$.

Coeficientul de siguranţă la răsturnare se calculează cu formula cunoscută: $K_R = MS_2/MR_2$, iar coeficientul de siguranţă la alunecare cu form la (12) cu luarea în considerare a radierului şi a pămîntului de sub acesta, dintre contraforţi, pe adîncimea fundaţiei (de un metru) plus, în ipoteza I, un fragment lung de 1,5 metri din radierul situat în aval:

$$K_A = \frac{f\,[N_2 + b\,(D - r)(0{,}7\ q + 1{,}8) + 3{,}25\ D \cdot q]}{Q_2} \qquad (12\ I)$$

în care q se obţine cu formula (13) iar Q_2, în cele două ipoteze, cu formulele (14):

$$q = 0{,}22\ \sqrt{Y + H - 1{,}0} \qquad (13)$$

$$Q_2 = D \cdot Y\,(0{,}3625\ Y + 0{,}8333\ H) \qquad (14\ I)$$

$$Q_2 = D \cdot Y\,(0{,}2833\ Y + 0{,}6667\ H) \qquad (14\ II)$$

Efortul unitar normal de întindere mediu, în secţiunea 5—5 (de lungime b şi înălţime 1,0 m) de la care se supralărgeşte fundaţia contrafortului (consola C_F), se poate calcula cu relaţia:

$$R_{51} = 1{,}5 \cdot c_F^2 [\,5 - R_{32}(2 - b/Z)] \qquad (15)$$

3.5.2. Partea centrală nedeversată

Se aplică aceleaşi relaţii de calcul ca şi în zona deversată. Grosimea plăcii şi dimensiunile consolei amonte se adoptă ca şi în zona deversată. La calculul sarcinilor şi momentelor de răsturnare este necesar să se ţină seama de sarcina suplimentară redată prin triunghiul de presiune corespunzător deversorului.

Coeficientul de siguranţă la alunecare se calculează cu formula (16) în care se introduce şi împingerea pasivă a pămîntului din fundaţie şi umplutura din spatele zidului de gardă avînd înălţimea $t = 1{,}5$ m:

$$K_A = \frac{f \cdot N_2 + 0{,}5 \cdot t^2 \cdot D}{Q_2} \qquad (16)$$

3.5.3. Părţile laterale ale barajului

3.5.3.1. Structura constructivă: baraj *FE*, la $m \leqslant 1{,}5$ (fig.1d)

Se adoptă grosimea de 0,50 m la coronament şi fructul paramentului aval de 0,175. Pînă la $Y = 4{,}0$ m nu se prevede consolă amonte. Secţiunea de calcul a modulului avînd deschiderea de 3...4 m se stabileşte la mijlocul acestuia. Coeficientul de siguranţă la răsturnare se calculează în funcţie de presiunea hidrostatică şi de presiunea activă a pămîntului iar presiunea pe teren numai în funcţie de presiunea hidrostatică. Coeficientul de siguranţă la alunecare ţine seama de presiunea pămîntului pe ambele paramente ($\lambda_a = 1/3$; $\lambda_p = 1/2$) şi de presiunea hidrostatică în elevaţie. Pentru a se limita la 50 N/cm² presiunea pe teren, unde este cazul, se prevede o consolă şi spre aval ($c_p = 0{,}20$ m; $h_c = 1{,}50$ m).

3.4.3.2. Structura constructivă: baraj FEPCP ($m > 1{,}5$). Dimensionarea modulului se face ca şi în partea centrală nedeversată luînd în considerare înălţimea modulului, D, adoptată egală cu aceea din partea centrală a barajului.

Lungimea şi înălţimea consolei amonte se calculează cu formulele de la 3.5.1.1., pentru $X = T - H$, iar coeficientul de siguranţă la alunecare cu formula (16).

4. Tabele cu parametrii barajelor FEPCP

În scopul eliminării calculelor necesare pentru dimensionarea barajelor FEPCP au fost întocmite tabele cu dimensiunile, eforturile unitare normale, coeficienţii de siguranţă şi volumele specifice pentru modulele din partea centrală, deversată şi nedeversată şi din părţile laterale ale barajului, pentru domeniul: $D_0 = 2{,}0$ m; $Y = 3{,}0...8{,}0$ m (din 0,5 m în 0,5 m); $H = 0{,}50$ m ... 2,50 m (din 0,25 m în 0,25 m); $T = 3{,}0...7{,}5$ m (din 0,25 m în 0,25 m). Valorile principalilor parametri dimensionali, de rezistenţă şi de stabilitate, din zona deversată, în ipoteza a II-a, variază în limitele de mai jos, prima valoare corespunzînd cuplului de valori: $Y = 3{,}0$ m şi $H = 1{,}0$ m, iar cea de a doua valoare, a cuplului, $Y = 8{,}0$ m şi $H = 2{,}5$ m: $a = 0{,}51...0{,}82$ (m); $b = 0{,}55...4{,}08$ (m); $c = 0{,}78...1{,}28$ (m); $h = 0{,}95...2{,}52$ (m); $d = 1{,}00...1{,}25$ (m); $R_{11} = -20{,}0$ (N/cm²), valoare unică; $R_{32} = 21.6...43{,}86$ (la $Y = 4{,}0$)(N/cm²); $R_{31} = -3{,}95... -19{,}72$ (N/cm²); $R_{41} = -11{,}43... -11{,}23$ (N/cm²); $R_{51} = -2.45... -3{,}86$ (N/cm²); $K_R = 1{,}85...1{,}77$; $K_A = 1{,}41...1{,}12$.

5 Aspecte economice

5.1. Optimizarea deschiderii plăcilor. Pe baza comparaţiei volumelor specifice ale modulelor avînd deschiderea plăcii D_0 între 1,5 m şi 5,5 m precum şi $D_0 = 0$ (caz în care se trece la structura de baraj *FE* *) a rezultat că deschiderea optimă economic şi corespunzătoare funcţional este $D_0 = 2{,}0$ m, la deschideri mai mici, grosimea plăcii scăzînd sub 0,50 m pentru anumite perechi de valori Y şi H, ceea ce nu este acceptabil. În comparaţia făcută, pentru barajul FE s-au luat în considerare aceleaşi dimensiuni ale consolei amonte ca şi la barajul FEPCP, adoptînd pentru „a" valoarea de 0,50 m într-o variantă, şi respectiv valoarea ce revine la $D_0 = 2{,}50$ m la barajul FEPCP, în altă variantă.

5.2. Comparaţie cu alte tipuri de baraje. Pentru comparaţie se poate lua în consideraţie fie volumul mediu specific (respectiv volumul mediu care revine la un metru de baraj) din partea centrală deversată, din partea centrală nedeversată şi din părţile laterale ale barajului, fie volumul total al barajului, inclusiv anexele din bieful aval, în cazul unui profil transversal al văii, dat. În general, se constată că economiile de volum (zidărie) care se realizează în comparaţie cu un tip de baraj mai puţin economic, cresc o dată cu înălţimea barajului şi sînt mai mari dacă se compară volumele medii

*) În barajele cu fundaţie aşezată [Gaspar, 1962] elevaţia şi prelungirile fundaţiei spre amonte şi aval se consideră console încastrate într-un soclu stabil şi se dimensionează în funcţie de rezistenţa la întindere a zidăriei, spre deosebire de profilele zise „în redane" sau cu „pinten de lestare", dimensionate pînă în 1962 ca baraje masive de greutate.

specifice. Barajele FEPCP calculate în ipoteza I-a necesită în partea centrală, deversată și respectiv nedeversată, un volum de zidărie cu circa 6...9% mai mare decît cele calculate în ipoteza a II-a, la care ne vom referi în continuare.

5.2.1. **Comparație între volumele specifice ale barajelor FEPCP dimensionate în ipoteza a II-a, și ale barajelor FE de tipul A** [Gaspar, R. Anghel, T., Oprea V., ș.a., 1973] **precum și ale barajelor subdimensionate de subtipul SAM** [ICAS, 1981]. Barajele FEPCP sînt mai economice decît barajele FE, reducerea volumului de zidărie fiind cuprinsă, pentru $H = 1{,}5$ m, între 17% (la $Y = 4{,}0$ m) și 28% (la $Y = 8{,}0$ m), atît în zona deversată (inclusiv radierul pînă la distanța $a + b$ de paramentul amonte) cît și în zona nedeversată. Barajele FEPCP sînt mai economice decît barajele subdimensionate SAM la sarcini ale deversorului pînă la 1,5 m și mai puțin economice decît acestea, la sarcini ale deversorului peste 1.5 m. Dacă barajele FEPCP se compară cu barajele subdimensionate tipul A din lucrarea [Munteanu, S. A., Lazăr, N., Clinciu, I. I., Circu, E., 1985] la aceeași înălțimi Y, ultimile sînt mai economice.

5.2.2. **Comparație între volumul total al unui baraj FEPCP și cel corespunzător altor tipuri de baraje.** Pentru comparație a fost luat în considerare profilul transversal al văii și dimensiunile de gabarit ale barajelor*) studiate în lucrarea [Gaspar, R., Munteanu, S., Gologan, N., Necula, F., 1986]. A rezultat că barajul FEPCP dimensionat în ipoteza a II-a este mai economic decît barajul etalon cu 65,2%, decît barajul *FE* cu 21,0% și decît barajul din *plăci* nearmate pe contraforți [ICAS, 1981] cu 19%. Comparat cu barajele subdimensionate a rezultat următoarea situație: barajul de subtipul SAM [ICAS, 1981] la care s-a redus adîncimea fundației pînă la cea luată în considerație (1,5 m), este mai economic cu 4.3%; barajul de subtipul A [Munteanu, S. A., Lazăr.N., Clinciu, I. I., Circu 1985], considerat la înălțimea utilă de 5,0 m (la care corespunde $Y = 7{,}0$ m), necesită cu 2,7% mai multă zidărie și respectiv considerat la înălțimea utilă de 4,62 m (la care corespunde $Y = 6{,}5$ m), este mai economic cu 5,2% în comparație cu barajul FEPCP.

6. Notații**)

a = grosimea plăcii (m); A_i, $(i = 1,2,3\ldots)$ = suprafața secțiunii (m^2); b = lungimea la bază a contrafortului, după axul văii, exclusiv grosimea plăcii (m); $\mathbf{r}$, c_r, c_R = lungimea consolei amonte, a consolei aval, (după axul văii), respectiv supralărgirea fundației (transversal pe axul văii) (m); d' = grosimea contrafortului în elevație (m); D_0 = deschiderea plăcii (m); $D = d + D_0$ = deschiderea modulului (m); E_a, E_p = împingerea activă, respectiv pasivă a pămîntului (*tf*, *kN*); *FE*, *FEPCP* = fundație evazată; fundație evazată, plăci în consolă și pămînt; f = coeficient de frecare între zid și teren; h = înălțimea consolei amonte (m); H = sarcina deversorului, înălțimea deversorului (m); I_i, $(i = 1,2,3\ldots)$ = momentul de inerție al suprafeței secțiunii $i(m^4)$; K_R, K_A = coeficientul de siguranță la răsturnare, respectiv la alunecare al modulului; m = coeficientul de taluz (cotangenta unghiului taluzului cu orizontala măsurat în exteriorul albiei); M_{pi}, $(i = 1,2,3\ldots)$ = momentul rezultant față de centrul de greutate a secțiunii *i*(*tfm*, *kNm*); M $(i = 1,2,3\ldots)$ = momentul rezultant față de extremitatea aval a secțiunii *i*(*tfm*, *kNm*); MIS $(i = 1,2,3\ldots)$ = momentul de stabilitate (total) față de extremitatea aval a secțiunii *i* (*tfm*; *kNm*); MR_i $(i = 1,2,3\ldots)$ = momentul de răsturnare (total) față de secțiunea *i*(*tfm*, *kNm*); N_i, $(i = 1,2,3\ldots)$ = suma sarcinilor normale pe secțiunea *i* (*tf*, *kN*); p = presiunea medie (N/cm^2); $p = b + 0{,}30$ m; q = grosimea radierului (m); q_i $(i = 1,2,3\ldots)$ = suma sarcinilor de răsturnare față de secțiunea *i*(*tf*, *kN*); r = lățimea fundației contrafortului (m); R_{pi} = rezistența de calcul la întindere (N/cm^2, tf/m^2); R_{pi} = efortul unitar normal de întindere în placă (N/cm^2, tf/m^2) R_{ti}; R_{ti}, $(i = 1,2,3\ldots)$ = efortul unitar normal în secțiunea *i*, la latura întinsă (1) sau comprimată (2), (N/cm^2, tf/m^2); S = momentul static al suprafeței comprimate (m^3); t = adîncimea de încastrare în pămînt (pe verticală) a părții laterale a barajului (m) în tronsonul i; T_i = înălțimea părții laterale a barajului la tronsonul $i(m)$; u, $(i = 1,2,3\ldots)$ = raportul dintre momentul rezultant (față de extremitatea aval a secțiunii *i*) și suma sarcinilor normale pe secțiune ($u_i = M_i/N_i$); V = volumul specific al modulului (mediu pe un metru) (m^3/m); Z_i, $(i = 1,2,3\ldots)$ = distanța dintre axa neutră și latura comprimată a secțiunii im); $x_{t,1}$; $x_{t,2}$: $(i = 1,2,3,\ldots)$ = distanța dintre centrul de greutate al secțiunii i, și latura întinsă (1) sau comprimată (2) (m); X_i = diferența dintre înălțimea părții laterale în punctul i (T_i) și sarcina deversorului H. (m); Y = înălțimea totală a barajului în zona deversată (inclusiv fundația) (m); $W_{t,1}$; $W_{t,2}$ $(i = 1,2,3\ldots)$ = modulul de rezistență la încovoiere al secțiunii i, față de latura întinsă (1) sau comprimată (2) (m^3); W_{pl} = modulul de rezistență la încovoiere a secțiunii orizontale prin placă (m^3).

*) Deschiderea barajului la coronament = 41,0 m și la bază = 29,0 m; înălțimea utilă. $Y_m = 5{,}0$ m; înălțimea totală, $Y = 6{,}5$ m; înălțimea deversorului, $H = 1.5$ m; deschiderea deversorului = 10.0 m; amenajarea bieflui aval pe o lățime de 11,0 m și o lungime de 8,0 m măsurată de la muchia aval a pragului deversorului.

**) În formule, forțele au fost exprimate în *tf*, momentele în *tfm* iar eforturile în tf/m^2 (N/cm^2). Dacă efortul (presiunea) se exprimă în N/cm^2, forța calculată în funcție de acesta rezultă în *tf*; pentru a se obține în *kN*, rezultatul se înmulțește cu 10. Dacă forța se exprimă în *kN*, pentru a se obține efortul în N/cm^2 (tf/m^2), rezultatul se împarte la 10.

BIBLIOGRAFIE

Bazdugan, Gh., 1956: *Rezistența materialelor* (I), Editura tehnică, București.

Ganea, N., 1948: *Betonul*, vol. II, București.

Gaspar, R., 1959: *Dimensionarea rațională a deversorilor barajelor folosite în corectarea torenților*. În: Revista pădurilor anul, 74, nr. 3 București, pp. 151—155.

Gaspar, R., 1959: *Relații între deversor, baraj și disipatorul de energie la lucrările de corectare a torenților*. În; Revista pădurilor, anul 74, nr. 7, București, pp. 416—421.

Gaspar, R., 1969: *Baraj cu fundație evazată filtrant, pentru corectarea torenților*. În: Revista pădurilor, anul 84, nr. 10, București, pp. 529—534.

Gaspar, R., Anghel, T., Oprea, V. ș.a., 1973: *Baraje cu fundație evazată pentru corectarea torenților*. Tabele de calcul. Editura Ceres București.

Gaspar, R., 1974: *Cercetări privind eficiența hidrologică a lucrărilor de corectare a torenților*. Teză de doctorat. Universitatea din Brașov.

Gaspar, R., Munteanu, S., Gologan, N. Necula, F., 1986: *Realizări în domeniul barajelor de amenajare a torenților din România*. În lucrarea: Dezvoltarea cercetării științifice din Silvicultură. Redacția de propagandă tehnică, București, pp. 111—126.

Gherghe, N. 1972: *Propunere de tulocuire a barajului cu fundație evazată 2 M3,0 din perimetrul Vidra cu un baraj cu contraforți*. (Manuscris).

Gologan, M., Necula, F., 1968: *Un nou tip de baraj (din plăci nearmate pe contraforți) introdus în corectarea torenților*, În: Revista pădurilor, anul 83, nr. 9

Gologan, N., 1983: *Propunere de inovație*: „*Barajul modulat pentru corectarea torenților*" Manuscris, ICAS.

Gologan, N., 1986: *Propunere de inovație*: „*Baraj consolă — contraforți*" *pentru corectarea torenților*. Manuscris ICAS.

Munteanu, S. A., Gaspar, R., Clinciu. I., 1983: *Contribuții la stabilirea unui profil unic de referință pentru studii comparative economice, statice și energetice, la barajele folosite la amenajarea torenților*. În: Revista pădurilor, anul 98, nr. 3.

Munteanu, S. A., Lazăr, N., Clinciu, I., Circu, E. 1985: *Geometria profilelor magistrale ale barajelor „subdimensionate" folosite la amenajarea torenților*. În: Revista pădurilor, anul 100, nr. 2, București, pp. 85—91.

* * *, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), 1981: *Catalog de elemente tip de baraje, praguri și traverse pentru amenajarea torenților*, București (manuscris).

Optimization of the dimensions of dams made of concrete plates and abutments for torrent control.

The dam is built of concrete or masonry with cement mortar and consists of an „L" wall-plate, a series of downhill buttresses as well as an eartlien prism. The dam is calculated for the hydrostatic pressure for 1/2...3/4 of its height and for the earth pressure for the rest of the height.

The dam component elements are considered as built in beams (consoles) and are dimensioned according to the building material tensile strength (minimum value accepted: — 20 N/cm^2). By calculations plate thickness and width ($D = 2.0$ m), buttress thickness and length were optimized; the dam volume is smaller by 10...25% than that of the existent types of dams.

Considerații privind eficiența tehnico-economică a funicularelor forestiere acționate din stația de jos

Dr. ing. I. STAN
ICPIL — București

Construcția de funiculare din țara noastră a cunoscut în ultimul timp o largă dezvoltare. Aceasta se datorează avantajelor pe care le prezintă aceste mijloace de colectare a lemnului în condițiile exploatărilor forestiere din țara noastră situate, în cea mai mare parte, în zone muntoase.

Funicularele forestiere, ca mijloc de colectare a lemnului, răspund mai bine cerinței de economicitate energetică valabilă pentru orice mijloc de colectare mecanizat. Aceasta rezultă în primul rînd din faptul că, la colectarea lemnului cu funicularele, masele în mișcare (cărucioarele) sînt de circa 10 ori mai mici față de sarcina transportată, în comparație cu tractoarele la care masa în mișcare (masa tractorului) este aproximativ egală cu sarcina. Pe lîngă aceasta, deplasarea cărucioarelor de funicular pe cablul purtător este complet independentă de configurația terenului și necesită o putere de tracțiune mult mai mică față de deplasarea pe sol.

Consumul de energie, pentru transportul aceleiași sarcini pe aceeași distanță, este considerabil mai mic în cazul folosirii funicularelor.

Sistema de funiculare forestiere în componența actuală, poate fi considerată ca satisfăcătoare sub majoritatea aspectelor specifice colectării lemnului, în condițiile din țara noastră. La realizarea ei au contribuit atît Institutul de Cercetare și Proiectare pentru Industria Lemnului — ICPIL — București, cît și o serie de întreprinderi din cadrul Centralei de Exploatare a Lemnului — CEL — București (IFET — Brașov, IFET — P. Neamț, IFET — Rm. Vîlcea, IFET — Focșani).

Una dintre direcțiile ce se impun tot mai mult în dezvoltarea actuală a funicularelor forestiere este realizarea de funiculare cu grup de acționare în stația de jos.

Unele aspecte tehnico-economice legate de acționarea funicularelor forestiere din stația de jos se prezintă în cele ce urmează :

Funicularele forestiere pot fi acționate, atît din stația de sus, cît și din cea de jos. Modul de acționare a funicularului are implicații asupra construcției și funcționării funicularelor.

La funicularele cu grup de acționare în stația de sus, legătura dintre cărucior și grupul de acționare se face prin cablul trăgător. Cu ajutorul acestui cablu se asigură deplasarea căruciorului gol spre stația de încărcare, ridicarea sarcinii și frînarea căruciorului încărcat la coborîre.

Pentru ridicarea și coborîrea sarcinii este necesară fixarea căruciorului pe cablul purtător. Aceasta se poate realiza prin :

— folosirea unui cărucior cu blocare automată pe cablul purtător (FP—2);

— folosirea unor dispozive de fixare a căruciorului pentru ridicarea și coborîrea sarcinii („Ciucaș");

— folosirea unui cablu de ridicare (FPU—500).

Dintre cele trei moduri de fixare a căruciorului pe cablul-purtător, de preferat ar fi folosirea unui cărucior cu blocare automată pe cablul purtător.

Practica folosirii funicularelor FP—2 dotate cu astfel de cărucioare a scos însă în evidență fiabilitatea nesatisfăcătoare a acestora cu influențe negative asupra productivității.

Folosirea dispozitivelor de fixare a căruciorului are, de asemenea, influențe negative asupra productivității, deoarece obligă la adunarea materialului lemnos în cîteva puncte pe traseul funicularului, întrucît mutarea dispozitivelor pentru fiecare sarcină nu este posibilă din aceleași considerente de reducere a productivității funicularului.

Cea de a treia modalitate de fixare a căruciorului, cu cablu separat pentru ridicarea sarcinii, are dezavantajul folosirii unui cablu suplimentar, dar așa cum a dovedit practica exploatării funicularelor FPU—500 aceasta permite utilizarea unui cărucior de construcție simplă, ceea ce îi conferă o fiabilitate corespunzătoare.

Folosirea acestei modalități de fixare a căruciorului pe cablul purtător nu este însă posibilă la funiculare pentru distanțe de colectare mai lungi de 500 m, întrucît nu se mai asigură coborîrea cîrligului de sarcină.

Acționarea funicularelor din stația de jos presupune montarea cablului trăgător în circuit închis fără de care deplasarea căruciorului în amonte nu este posibilă. În general, cărucioarele de sarcină sînt prevăzute cu tamburi pentru ridicarea și coborîrea sarcinii.

Ca și în cazul funicularelor acționate din stația de sus, pentru fixarea căruciorului pe cablul purtător pot fi folosite cele trei modalități, cu deosebirea că, și în acest caz, cablul trăgător este montat în circuit închis.

În cazul folosirii unui cărucior cu blocare automată pe cablul purtător (F—30) sau a dispozitivelor de fixare a căruciorului pe cablul purtător, cablul trăgător în circuit închis servește pentru deplasarea căruciorului gol în amonte, acționarea tamburului pentru ridica-

rea sarcinii (din cărucior), frînarea căruciorului încărcat (sau deplasarea acestuia în aval cînd panta traseului este sub 10°).

În cea de a treia variantă se folosesc două cabluri trăgătoare în circuit închis (FUC–2005). Unul dintre circuite asigură deplasarea, fixarea pe cablu și frînarea căruciorului, iar celălalt acționează tamburul de ridicare a sarcinii (din cărucior).

Instalarea funicularelor cu grup de acționare în stația de sus presupune deplasarea prin autotractare a grupului de acționare de la punctul de descărcare a acestuia din mijlocul de transport, pînă la stația de sus a funicularului.

Autotractarea se face de obicei în condiții foarte grele, pe rute ocolitoare și teren accidentat. Din aceste motive autotractarea constituie o sursă majoră de defecțiuni pentru grupul de acționare, unele greu de remediat, cum este cazul deformării șasiului.

De menționat că la funicularele noi, autotractarea, care implică solicitări foarte mari pentru motor și elementele de transmisie, intervine imediat după rodajul grupului de acționare, ceea ce, de asemenea, are consecințe nefavorabile asupra duratei de funcționare a acestuia.

La instalarea funicularelor cu grup de acționare în stația de jos această operație nu mai este necesară sau dacă se face totuși în unele cazuri — pe o distanță foarte mică.

Trebuie arătat însă, că de la instalarea acestui tip de funiculare intervin unele operații în plus față de primele, ca montarea cablului trăgător în circuit închis, montarea unui număr mai mare de role etc.

Pe ansamblu, analizînd avantajele și dezavantajele, din punctul de vedere al instalării celor două tipuri de funiculare, se apreciază ca avantaj important pentru funicularele cu acționare din stația de jos, eliminarea operației de autotractare a grupului de acționare și o dată cu aceasta, a consecințelor negative menționate mai sus.

Un element deosebit de important al eficienței folosirii funicularelor forestiere este fiabilitatea acestora. Condițiile grele de lucru ale funicularelor le impun solicitări foarte mari care pot fi prelucrate numai de mecanisme simple și robuste.

Din experiența exploatării funicularelor FP–2 și F–30 cu cărucioare cu blocare automată, rezultă că mecanismele complexe ale cărucioarelor sînt cauza principală a fiabilității necorespunzătoare a funicularelor.

Influența favorabilă a simplității construcției și robusteții căruciorului asupra fiabilității o dovedește comportarea în exploatare a funicularelor FPU–500 și FUC–2005.

Trebuie menționat însă că, așa cum s-a arătat mai sus, simplificarea construcției cărucioarelor impune folosirea unui număr mai mare de cabluri.

Folosirea cărucioarelor de sarcină fără cabluri trăgătoare montate în circuit închis este posibilă numai la funicularele de distanță scurtă (pînă la 500 m), distanța pînă la care asigură căderea cîrligului de sarcină.

În cazul funicularelor acționate din stația de jos nu mai intervine această limitare, întrucît prezența tamburului de ridicare a sarcinii elimină dependența căderii cîrligului de sarcină pe distanța de lucru a funicularului.

Productivitatea tehnică a funicularelor la colectarea lemnului (P) este dată de relația:

$$P = \frac{(480 - Tpî)\,QLk_1K_2}{T} \quad \text{tkm/8 ore}$$

în care: Q — este capacitatea de încărcare a funicularului, în t/cursă;
$Tpî$ — timpul de pregătire și încheiere a lucrului, în minute;
L — distanța de colectare, în km;
k_1 — coeficientul de utilizare a capacității de încărcare pe cursă;
k_2 — coeficientul de utilizare a timpului de lucru:;
T — durata unei curse, în minute.

Din experimentări anterioare se cunoaște că durata medie a unei curse la distanța de colectare de 1 km este de 15 minute, iar timpul de pregătire și încheiere a lucrului, 30 minute.

Luînd în considerare un coeficient de utilizare a capacității de încărcare $K_1 = 0{,}8$ și un coeficient de utilizare a timpului de lucru pe schimb $K_2 = 0{,}8$, pentru un funicular cu capacitatea de încărcare $Q = 2$ t/cursă și distanța de colectare $L = 1$ km, se obține:

$$P = \frac{(480 - 30) \times 2 \times 1 \times 0{,}8 \times 0{,}8}{15} =$$

$$= 38{,}4 \text{ tkm/8 ore}$$

Considerînd 175 zile lucrătoare pe an, rezultă o productivitate anuală de:

$$38{,}4\ tkm \times 175 = 6720\ tkm/\text{an}$$

Productivitatea se realizează uneori de întreprinderi sub nivelul productivității tehnice, în mare parte din cauza fiabilității scăzute a unor subansamble (în primul rînd a cărucioarelor).

La funicularele cu grup de acționare în stația de jos se scontează pe realizarea unei productivități mult mai apropiate de productivitatea tehnică, datorită creșterii coeficientului de utilizare a timpului de lucru determinat de îmbunătățirea fiabilității și a condițiilor de muncă pentru formația de lucru.

Cantitatea de cabluri necesară montajului și funcționării funicularului depinde de schema de cabluri folosită, care la rîndul ei este legată de locul de amplasare a grupului de acționare.

În tabelul 1 se dau cantitățile de cablu necesare montajului funicularelor pe un metru de instalare.

Tabelul 1

Amplasarea grupului de acționare	Tipul funicularului	Capacitatea de transport, în t	Cantitatea de cabluri, necesară montajului pe un km lungime de instalare, în t/km
În stația de sus	FP–2	2	2,610
	FPU–500	2	2,709
În stația de jos	F–20*)	2	3,567
	FUC–2005	5	6,011

*) Funicularul F–20, este acționat din stația de jos, are două cabluri trăgătoare în circuit închis și parametri similari funicularului FP–2. Prototipul funicularului F–20 a fost omologat în 1986.

Din datele prezentate în tabelul 1 rezultă că, pentru instalarea funicularelor cu grup de acționare în stația de jos, este necesară o cantitate mai mare de cabluri, în comparație cu cele acționate din stația de sus.

Aceasta influențează prețul de achiziție al funicularelor, care este mai mare în cazul funicularelor cu grup de acționare în stația de jos cu circa 20–25%.

Uzura cablurilor trăgătoare de la funiculare diferă în funcție de schema de cabluri folosită, care la rîndul ei depinde de amplasarea grupului de acționare. Uzura cablurilor purtătoare nu este influențată de factorii amintiți mai sus.

La funicularele acționate din stația de sus, uzura cablului trăgător este determinată de solicitările de încovoiere prin înfășurarea pe tambure și — mai ales — de frecarea cablului de sol pe traseul funicularului.

În cazul funicularelor acționate din stația de jos, cablul trăgător este montat în circuit închis, în permanență tensionat și suspendat pe role, ceea ce elimină frecările de sol pe traseu. Rezultă deci, că uzura acestora este, în principal, o urmare a solicitărilor de încovoiere a sîrmelor din cablu și este mai mică în comparație cu uzura cablurilor trăgătoare folosite la funicularele acționate din stația de sus.

La funicularele acționate din stația de jos efortul de întindere a cablului trăgător se situează în intervalul de 500–700 daN, efortul de ridicare a sarcinii fiind preluat de un cablu separat, cu o lungime mică (circa 80–100 m).

În cazul funicularelor cu grup de acționare în stația de sus, efortul de ridicare a sarcinii este preluat de cablul trăgător în întregime și pe toată lungimea sa.

Pentru comparație, consumul de cabluri pe unitatea de prestație (tkm) se prezintă în tabelul 2.

Tabelul 2

Amplasarea grupului de acționare	Tipul funicularului	Capacitatea de transport, în t/cursă	Consumul de cabluri pe unitatea de prestație, în % față de FP–2
În stația de sus:	FP–2	2	100
	FPU–500	2	116
În stația de jos:	F–20	2	105
	FUC–2005	5	106

Din tabelul 2 rezultă că, deși pentru montarea funicularelor acționate din stația de jos este necesară o cantitate mai mare de cabluri, consumul de cabluri pe unitatea de prestație (tkm) este aproximativ egal cu cel de la funicularele acționate din stația de sus. Aceasta se explică prin uzura mai mică a cablurilor trăgătoare și productivitatea mai mare în cazul funicularelor acționate din stația de jos.

Consumul de combustibil pe tkm la funicularele acționate din stația de jos este aproximativ egal cu cel de la funicularele acționate din stația de sus.

O oarecare creștere a consumului orar datorită rezistențelor întîmpinate la acționarea cablului trăgător în circuit închis se anulează datorită productivității mai mari a funicularelor acționate din stația de jos.

Formația de lucru la funicularele acționate din stația de sus este, în general, compusă din patru muncitori: un mecanic-funicularist; doi legători și un dezlegător (fig. 1,2).

La funicularele cu grup de acționare în stația de jos formația de lucru poate fi redusă la trei muncitori: un mecanic-funicularist, care execută și dezlegarea sarcinilor, și doi muncitori legători.

Avînd în vedere cele menționate mai sus, se poate considera că, cheltuielile de producție (lei/an), pentru funicularele acționate din stația pe jos, sînt aproximativ egale cu cele ale funicularelor acționate din stația de sus.

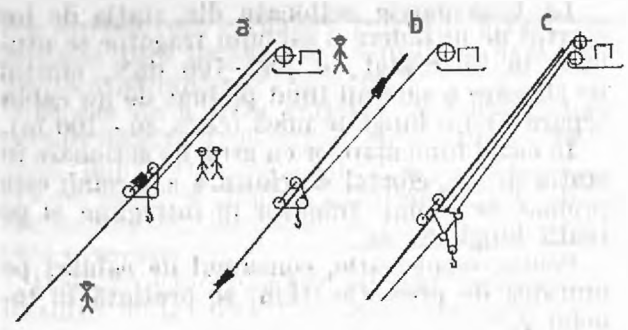


Fig. 1. Scheme de funcționare a funicularelor cu grup de acționare în stația de sus:
a — cu cărucior cu blocare automată pe cablul purtător;
b — cu dispozitive de fixare a căruciorului; *c* — cu fixarea căruciorului prin cablu.

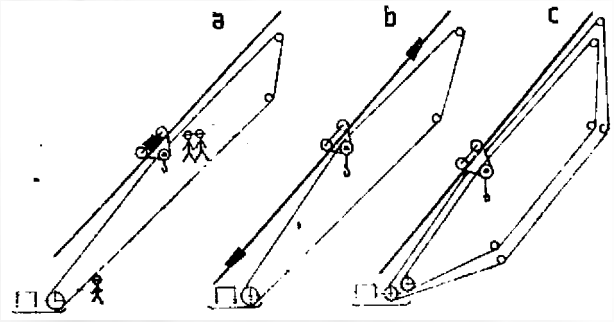


Fig. 2. Scheme de funcționare a funicularelor cu grup de acționare în stația de jos:
a — cu cărucior cu blocare automată; *b* — cu dispozitive de fixare a căruciorului; *c* — cu fixarea căruciorului prin cablu.

Raportînd cheltuielile de producție anuale pentru un funicular acționat din stația de jos la productivitatea medie preliminată de 5000 tkm/an, rezultă o reducere a costului pe unitatea de prestație lei/tkm de circa 12%.

Întreținerile și reparațiile funicularelor se fac cu mai multă ușurință cînd grupul de acționare este amplasat în stația de jos. În acest caz, pentru efectuarea repartițiilor pot fi deplasate autoateliere mecanice, iar subansamblele ce se înlocuiesc nu trebuie transportate manual pînă la stația de sus.

Mecanicul funicularist poate supraveghea mai bine starea tehnică și funcționarea căruciorului în cazul funicularelor acționate din stația de jos, avînd posibilitatea să-l verifice cu ocazia descărcării sarcinii, cînd acestea se află la o înălțime foarte mică față de sol.

* * *

În final, analizînd comparativ implicațiile legate de modul de acționare a funicularelor, se reține avantajele importante ale funicularelor acționate din stația de jos, mai ales cele privind productivitatea, fiabilitatea, întreținerea și repararea precum și condițiile de muncă pentru formația de lucru.

Introducerea în producție a funicularelor acționate din stația de jos va contribui cu siguranță la creșterea ponderii funicularelor în procesul tehnologic de colectare a lemnului.

Considerations on the technical-economic efficiency of forest cable ways driven from the terminus

One of the directions ever gaining ground in the present development of forest cableways is the achievement of cableways with drive engine from the terminus.

The paper shows technical-economic aspects connected with the drive of cableways fron the terminus concerning construction, reliability, installation, productivity, cable and fuel consumption.

By making a comparative analysis of the implications connected with the way cableways are driven, stress is laid upon the most important advantages of cableways driven from the terminus, mainly those concerning productivity, reliability, maintenance and repair as well as working conditions of the working team

(urmare din pag. 80)

BIBLIOGRAFIE

Cpmănescu-Paucă, Mihaela, 1981: *Semnificația ecologică a densității lemnului arborilor în pădurile din sudul țării*, În: Revista pădurilor, nr. 3.

Decei, I. ș.a., 1985: *Cercetări privind stabilirea biomasei arboretelor la principalele specii forestiere în raport cu structura lor*, ICAS, manuscris.

Dumitru-Tătăranu, I. 1983: *Estimarea calității lemnului prin metoda carotelor de sondaj*, Editura Tehnică, București.

Giurgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră*, Editura Ceres, București.

Contributions to the determination of wood density

The research carried out with a view to determining the conventional apparent density for more than 8,000 samples, led to the determination of the size and dynamics of this physical feature for four forest species (beech, sessile-oak, spruce, fir). Our conclusion was that the conventional apparent density had values varying according to species, age, site quality, morphological zone and its position on the tree stem. It is bigger for deciduous species and smaller for the resinous; it increases with age and when site quality decreases; it decreases along the stem, from bottom to top.

The averages of conventional apparent density are of 562 kg for beech, 578 kg for sessile oak, 346 kg for spruce and 349 kg for fir.

Contribuţii la tipizarea platformelor primare forestiere

Ing. D. COPĂCEAN
Ing. GH. GROZINSKI
ICPIL — Bucureşti

Platformele primare, ca părţi componente ale şantierelor de exploatare forestieră, reprezintă suprafeţe de teren, special amenajate, amplasate la joncţiunea uneia sau a cîtorva căi de colectare cu calea de transport forestier şi pe care se efectuează operaţii de fasonare, stivuire, stocare, prelucrare primară, pregătire şi încărcare în mijloacele de transport, a biomasei colectate şi a produselor prelucrate primar din aceasta (crăci în snopi, tocătură de lemn, mangal, cetină). Posibilităţile de amplasare a platformelor primare şi caracteristicile lor completează factorii de bază care influenţează direct procesul de producţie al şantierelor de exploatare forestieră. Deci, tipizarea platformelor primare constituie parte intrinsecă din tipizarea şantierelor de exploatare, în general, şi a parchetelor, în special.

În principiu, la un şantier de exploatare forestieră se amenajează o singură platformă primară, în locul unde gravitează întreaga biomasă, colectată pe distanţa cea mai scurtă. Forma şi mărimea platformei primare trebuie să asigure desfăşurarea procesului de exploatare în flux continuu, fără întreruperi, merucişări şi faze de lucru inutile din punct de vedere tehnologic. Pentru masa lemnoasă brută elementul finalizator fiind operaţia de încărcare în mijlocul de transport forestier, întreaga activitate din cadrul platformelor primare este dirijată pentru fasonarea acesteia în grupe de destinaţie, corelat cu caracteristicile mijloacelor respective de transport. Rezultă că restul operaţiilor, de transport intern, trebuie executate numai pentru joncţionarea optimă dintre colectare şi transportul pe distanţa lungă, pregătirea sarcinilor pentru încărcare şi eventual — formarea de stocuri tehnologice.

Caracteristicile platformelor primare, care permit alternativa modernă de trecere la tipizare, sînt determinate de următoarele grupe de factori:

— amplasarea parchetelor şi modul lor de joncţionare cu calea de transport, concretizate în natura şi numărul căilor de apropiat, care variază direct traficul zilnic de biomasă forestieră exploatată,

— caracteristicile de relief şi de teren ale zonei unde este construită calea de transport forestier (profil transversal, debleu, rambleu sau mixt, vale îngustă, suficient de largă sau foarte largă, teren stîncos, tare, mocirlos), care determină zonele inactive inferioare ale căilor de apropiat, locurile obligatorii de încărcare, precum şi numărul, forma şi mărimea suprafeţelor posibil de amenajat,

— tipul căilor şi al mijloacelor de transport, hotărîtoare pentru forma şi dimensiunile pieselor sau sarcinilor de lemn brut sau de produse prelucrate primar,

— natura, proveniența, caracteristicile şi destinaţia produselor rezultate din fasonarea presortată a biomasei forestiere, determinate de modul de punere în valoare, regulile silvice şi restricţiile silvice de exploatare, precum şi gradul de valorificare a acestora (integritate, complexitate şi superioritate),

— nivelul de dotare cu mijloace de muncă şi de organizare a producţiei şi a muncii, concretizate în indicele de mecanizare, formarea de sarcini pe grupe de utilizări şi necesitatea constituirii de stocuri tehnologice, impuse de condiţiile de iarnă sau diferite calamităţi naturale, care împiedică transportul forestier ritmic.

Corespunzător cu prezenţa acestor factori, platformele primare se compun din unul sau cîteva puncte de fasonare şi încărcare, pot fi amplasate pe toată lungimea de contact a parchetelor cu calea de transport, numai pe anumite porţiuni sau în puncte impuse de condiţiile concrete locale, reprezintă zone special amenajate pentru a servi două sau mai multe parchete şi unde pot fi executate diferite operaţii de prelucrare primară (mangalizarea sau tocarea crăcilor subţiri şi a resturilor de exploatare, sortarea şi ambalarea cetinii, fasonarea şi legarea crăcilor în snopi ş.a.). În general, platformele primare punctiforme sînt amplasate la capătul de jos al căilor de apropiat, în locul de contact cu calea de transport, iar platformele primare prelungite, parţial sau total, pe linia de contact dintre parchete şi calea de transport, preiau două sau mai multe căi de apropiat şi adunat din zonele inactive inferioare ale acestora.

Luînd în considerare trei factori principali — caracteristicile căii de transport forestier şi modul de joncţionare a acesteia cu parchetul sau cu căile de apropiat — se creează posibilităţi pentru amplasarea următoarelor tipuri de platforme primare (fig. 1): totală (*1*), parţială (*2*), în două (*3*) sau mai multe puncte (*4*), într-un singur punct pe linia de joncţiune (*5*), în punctul de contact cu parchetul (*6*) sau cu calea de apropiat (*7*), într-un punct obligatoriu, amplasat diferit faţă de punctul de contact (*8*) şi combinat sau mixt (*9*).

Lăsînd la o parte operaţia de tocare a lemnului mărunt, care în prezent se află în studiu pentru a fi introdusă la pădure, cît şi mangalizarea, prelucrare primară care se poate exe-

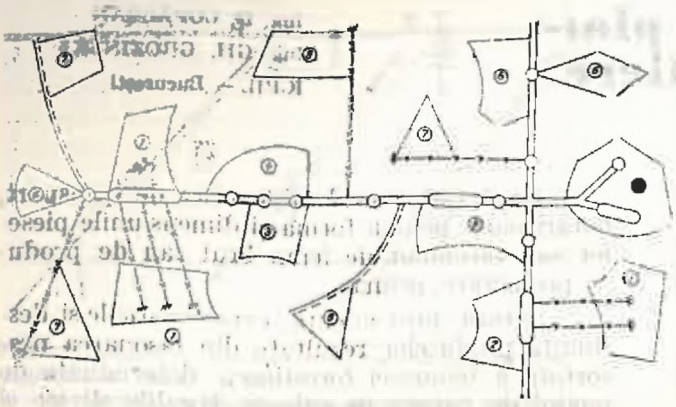


Fig. 1.

cuta optim în centre specializate, indiferent de tip, fiecare platformă primară prezintă următoarele zone caracteristice comune (fig. 2):

— zona de aducere a sarcinilor, unde acestea se dezleagă de la sau se descarcă din mijloacele de apropiat,

— zona de fasonare, unde se secționează lemnul rotund care depășește lungimea maximă admisă pe vehiculele de transport, iar crăcile subțiri se fasonează și se leagă în snopi,

— zona de depozitare a lemnului brut, pe grupe de specii și destinații, cît și a cetinii valorificabile, în vederea formării sarcinilor pentru transport,

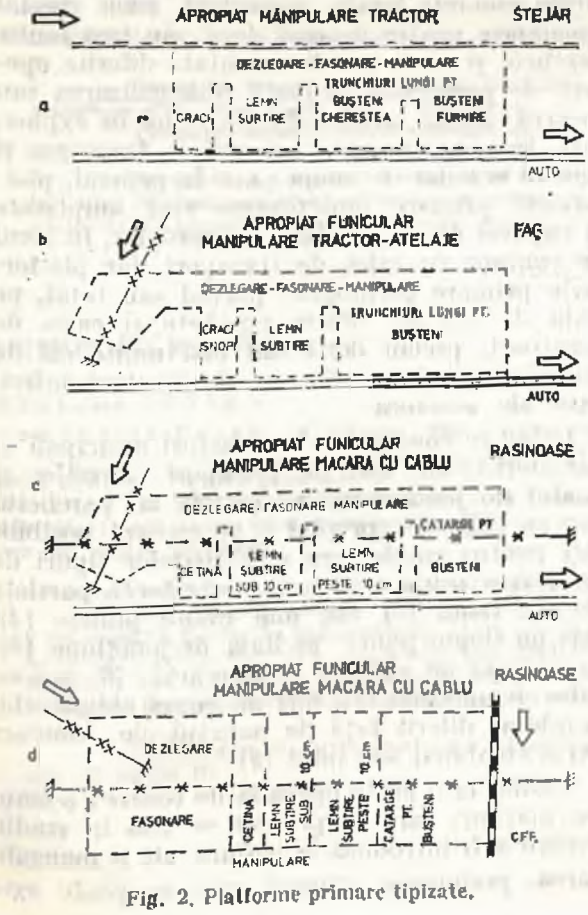


Fig. 2. Platforme primare tipizate.

— zona de încărcare în mijloacele de transport.

În afară de aceste zone tehnologice, fiecare platformă primară poate cuprinde și una sau cîteva zone de stocare, ca urmare a aplicării măsurilor de organizare optimă a fluxului de producție, în scopul preîntîmpinării perioadelor de întreruperi temporare, datorită unor calamități previzibile sau repetabile, îndeosebi în sezon de iarnă.

Elementele de diferențiere a platformelor primare sînt determinate de următorii factori principali (*a*, *b*, *c*, *d*): tipul mijloacelor de apropiat, manipulare, încărcare și transport; caracteristicile de relief și de teren ale zonei de amplasare; speciile lemnoase și modul lor de valorificare.

În cazul apropiatului cu funicularul, zona de dezlegare a sarcinilor poate fi amplasată la o oarecare distanță de zona de fasonare, funcție de condițiile concrete locale, situație în care cele două zone trebuie legate între ele cu o cale de manipulare. În schimb, la apropiatul cu tractorul sau cu atelajele, zona de dezlegare se suprapune peste zona de fasonare. Ca mărime, zonele de dezlegare și de fasonare variază între suprafața aferentă unei sarcini de apropiat, cînd se lucrează în flux continuu, și crește direct proporțional cu numărul sarcinilor din tasonul de dezlegare și cel al sarcinilor care așteaptă să fie fasonate. În general, la apropiatul cu funicularul, suprafața minimă a acestor două zone este de 3...5 m în lățime și 10...15 m în lungime, iar la apropiatul cu tractorul lungimea poate ajunge la 25...30 m.

Suprafața zonei de depozitare a sortimentelor de lemn brut depinde, în primul rînd, de caracteristicile masei lemnoase exploatate: specie, dimensiuni și calitate. Pentru fiecare grupă de lemn brut, suprafața minimă de depozitare reprezintă o sarcină pentru mijlocul de transport. Astfel, pentru principalele grupe de specii lemnoase, sînt necesare următoarele variante de zone de depozitare:

— rășinoase: catarge din care se vor sorta prioritar bușteni, lemn subțire cu diametrul peste 10 cm pentru sortare în lemn rotund pentru celuloză și lemn rotund pentru mină, lemn subțire cu diametrul sub 10 cm și cetină,

— fag: trunchiuri lungi, cu diametrul minim de 16 cm, din care se vor sorta bușteni, lemn subțire pentru diferite utilizări și crăci legate în snopi,

— stejar: trunchiuri lungi, cu diametrul minim de 28 cm, pentru sortare în bușteni pentru furnire estetice, sau cu diametrul minim de 16 cm, multiplii de bușteni, pentru sortare și în bușteni pentru cherestea, lemn subțire pentru sortare în lemn rotund pentru construcții și lemn rotund pentru mină și crăci în lungime naturală, crăcile subțiri pentru foc fiind valorificate prin vînzări locale,

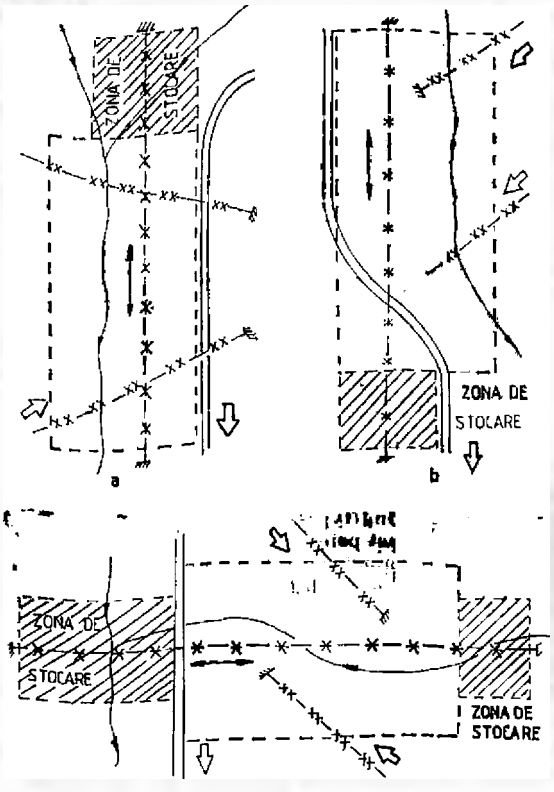


Fig. 3. Scheme tipizate de manipulare — încărcare cu macara cu cablu la drum autoforestier.

— plop și salcie: bușteni și lemn de steri pentru celuloză, crăcile pentru foc fiind valorificate, la fel, prin vînzări locale.

Eficiența tehnico-economică a tipizării platformelor primare se concretizează în creșterea productivității muncii cu 20...50%, reducerea costului de producție cu minimum 10...15% și crearea de condiții îmbunătățite pentru valorificarea totală și superioară a biomasei forestiere exploatate.

În etapa actuală, în activitatea de proiectare tehnologică a platformelor primare prezintă prioritate tipizarea bazată pe folosirea macaralei cu cablu, ca utilaj conducător de bază, care, în comparație cu mijloacele clasice — tractor, atelaje, manual — poate asigura următoarea eficiență tehnico-economică: creșterea productivității muncii între 150...250%, reducerea costului de producție cu minimum 8 lei/m³, asigurarea diferențiată cu stocuri tehnologice, reducerea la minimum a timpului de staționare a vehiculelor de transport, evitarea poluării cursurilor de apă, îmbunătățirea condițiilor de lucru și reducerea pericolului de accidentare pentru muncitori etc.

În cazul transportului forestier cu mijloace auto, schemele tipizate de instalare a macaralei cu cablu în platformele primare sînt următoarele (fig. 3):

— paralel cu calea, pentru executarea optimă a operațiilor de manipulare-sortare, cu posibilități bune de stocare, dar fără utilizare la operația de încărcare (*a*),

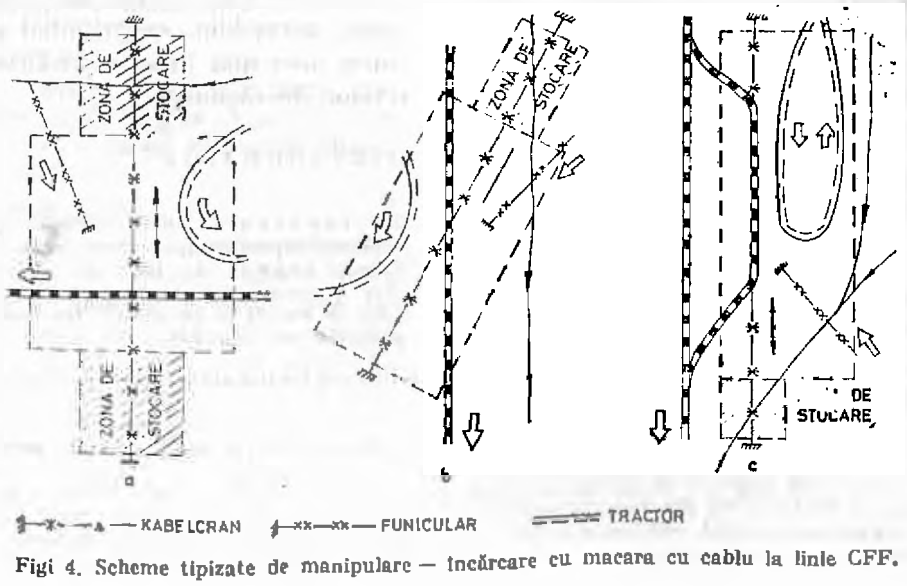
— oblic peste cale și parțial pararalel cu aceasta, cu executarea, la nevoie, și a operației de încărcare, dar cu posibilități mai reduse de stocare (*b*),

— perpendicular peste cale, variantă optimizată de manipulare sortare-încărcare și de creare a stocurilor tehnologice (*c*).

Pentru platformele primare amplasate la liniile CFF se recomandă următoarele scheme tip de instalare a macaralei cu cablu (fig. 4):

— perpendicular peste cale, caracteristică văilor largi, cînd se pot asigura stocuri tehnologice maxime și distanțe reduse de manipulare-sortare-încărcare, dar cu condiția ca vagoanele să fie manevrate, pentru a fi încărcate pe rînd (*a*),

— oblic peste cale, caracteristică văilor înguste, variantă la fel cu încărcarea pe rînd a vagoanelor, dar care impune o mai mare distanță



Figi 4. Scheme tipizate de manipulare — încărcare cu macara cu cablu la linie CFF.

de manipulare-sortare-încărcare și permite numai realizarea de stocuri tehnologice medii (*b*)

— deasupra și în lungul liniei de garaj, aplicabilă în stațiile CFF, cu posibilități reduse de stocare, creșterea relativă a distanței de manipulare, dar cu marele avantaj că asigură încărcarea în același timp a unui grup de vagoane, cu realizarea simultană a operației de sortare (*c*).

În concluzie, față de rezultatele pozitive obținute pînă în prezent privind posibilitatea tipizării platformelor primare forestiere, se impune generalizarea tipizării în întregul proces de exploatare forestieră din țara noastră, ca alternativă impusă de nivelul procesului tehnologic contemporan.

BIBLIOGRAFIE

Copăceanu, D., Groziński, Gh., Oprea, I., 1986: Tipizarea platformelor primare forestiere. Referat prezentat la Sesiunea științifică a Universității din Brașov, manuscris.

Copăceanu, D., Groziński, Gh., 1986: Optimizarea proiectării și organizării producției șantierelor de exploatare forestieră prin tipizare tehnologică. Referat prezentat la Sesiunea științifică a ICPIL, București manuscris.

Mureșan, G., Copăceanu, D., Bălănescu, E., Ghica P., 1982: Contribuții la determinarea factorilor care influențează procesul de producție al șantierelor de exploatare a lemnului. În: Revista pădurilor, nr. 3.

Contributions to the typification of forest primary platforms

Within the wood logging sites, the characteristics of transportation road and its junction way with the cutting area or with the skidding ways gives the possibility for the placing of the following types of primary platforms: total, partial, in two or more places, in a single place on the junction line, in the contact point with the cutting area or with the skidding road, in a compulsory point, with a different position against the contact point and combined or mixed.

The paper describes six typified schemes for operation — sorting — loading with Kabeleran, installed as basic equipment, in primary platforms placed in forest motor road and forest railway.

(urmare din pag. 87)

— un tub de material plastic pentru o cursă feromonală Atratyp costă 147 lei, revenind, în raport cu durata de folosire (10 ani) pentru un an, 14,70 lei;

— un tub din scoarță de molid, confecționat local, în pădure, tratat în interior cu soluție de Decis 0,5% pentru o cursă feromonală, costă 15 lei, revenind, în raport cu durata pe folosire (2-3 ani) pentru un an, 10 lei.

Față de condițiile complexe din arboretele de molid, cu doborîturi și rupturi de vînt dispersate și în unele locuri și în masa din anii anteriori, în perioada anilor 1983—1985, s-a experimentat la un număr de 12 ocoale silvice, cu arborete de rășinoase, eficacitatea curselor feromonale cu tuburi din scoarță de molid comparativ cu tuburile din material plastic, rezultînd următoarele: date (tabela 1).

Pentru perioada anilor 1983—1985, valoarea medie a intensității de atracție la tuburile din scoarță de molid cu Atratyp a fost de 12,17 iar la tuburile din material plastic cu Atratyp a fost de 13,61 gîndaci de Ips typographus, atrași și capturați într-o zi la o cursă feromonală.

Concluzii

În arboretele de rășinoase, pentru depistarea și combaterea insectei *Ips typographus* cu ajutorul curselor feromonale Atratyp, pe lîngă tuburile din material plastic, se pot folosi, cu rezultate foarte apropiate, tuburile din scoarță de molid, care se confecționează local în pădure, la un preț de cost mai scăzut.

O cursă feromonală Atratyp la un tub din scoarță de molid, sau de material plastic, înlocuiește instalarea și cojirea, în medie, a 2—3 arbori cursă.

Tuburile din scoarță, confecționate imediat după apariția sevei la molid și tratate pe partea interioară cu soluție de Decis 0,5%, pot concura cu cele din material plastic, înlocuind arborii cursă și control, mai ales la locurile mai puțin accesibile, contribuind astfel la asigurarea unei mai bune stări fitosanitare a arboretelor de rășinoase.

BIBLIOGRAFIE

Simionescu, A. 1976: *Combaterea principalilor gîndaci de scoarță ai molidului*. Editura Ceres, București.

Simionescu, A., 1985: *Rezultate și perspective în folosirea feromonilor pentru prevenirea și combaterea gîndacului de scoarță al molidului: Ips typographus*. În: Revista pădurilor, nr. 1, p. 133.

Contributions concerning the use of spruce bark tubes for the detection and control of the insect *Ips typographus* L. by means of synthetic pheromones, in the resinous stands

The paper presents the results obtained in attracting the beetles *Ips typographus* L. using the pheromonal traps made of spruce bark as compared to the plastic traps.

The spruce bark traps are cheap, easy to build and may be used for 1—2 years. These traps attracted almost the same number of beetles as the plastic traps and that requires their spreading at country level.

The pheromonal method contributes to the prevention of mass-multiplication of the insect *Ips typographus* in beech forests.

Influenţa cîmpului electromagnetic (spectru bionegativ) în procesul de fotosinteză şi semnalarea unei noi teorii privind uscarea bradului

Ing. V. D. PAŞCOVICI
GH. PARASCAN
ICAS — Ilemeiuş — Bacău

Introducere

Din diferite activităţi de informare de date privind cauzele uscării speciilor forestiere, s-a remarcat o serie de idei care vin să încerce o mai bună înţelegere a unor fenomene fizice implicate atît în procesul de fotosinteză cît şi în fenomenul de uscare intensă a bradului (şi a altor specii forestiere). Astfel, constatăm că influenţa acţiunii directe a radiaţiilor solare asupra vegetaţiei lemnoase sînt de mult timp cunoscute. Ceea ce este însă mai puţin edificat în fizica contemporană, este structura intimă a cîmpului energetic care umple spaţiul fizic. Pornind de la teoria electromagnetică ce accepta oscilaţii ale eterului clasic, s-a ajuns în prezent la o încercare de a se impune teoria cuantică a cîmpului [Wichmann, 1983]. În general teoriile de cîmp au produs unele decepţii, iar unii cercetători au renunţat la formularea unor astfel de teorii. Este interesant însă că ecuaţiile lui MAXWELL sînt capabile, prin ele însele, să satisfacă o parte din necesitatea de interpretare în domeniul transmisiei undelor [Wichmann, 1983].

Radiaţiile optice sînt însă un fapt fizic incontestabil şi influenţa lor asupra elementului viu poate să fie pusă în evidenţă cu destulă uşurinţă. Indiferent de cunoştinţele ce le posedăm în prezent despre ideea de cîmp, urmărirea atentă a faptelor ne poate conduce la numeroase date concrete asupra interferenţelor fizice ce îl caracterizează. Astfel că vom încerca o elucidare parţială prin intermediul ideii de cîmp electromagnetic bionegativ (denumire stabilită de către noi şi care este atribuită forţelor fizice nespecifice) la care viaţa este insuficient adaptată şi care este, în mare parte, răspunzătoare de dezastre biologice, aşa cum sînt de exemplu uscările în masă, sau chiar dispariţia unor specii forestiere.

Cîmp electromagnetic optic

Prin cîmp electromagnetic biologic optic avem în vedere porţiunea de spectru aflată între limitele 0,4—0,8 μ, practic vorbind este lumina vizibilă care trece prin atmosfera terestră [Neniţescu, 1985] (figura 1 A; vezi coperta a III-a). Dacă considerăm întregul cîmp al spectrului solar ca fiind compus între valorile lungimii de undă de la 10^{-4} Å pînă la 10 km, observăm că radiaţia luminoasă vizibilă este o porţiune infimă.

Este interesant că într-un spaţiu atît de limitat, totuşi, plantele verzi s-au adaptat de milenii şi şi-au găsit izvorul energiei lor, absorbind radiaţii luminoase numai pe cîteva benzi de energie şi anume, la 6 800 Å, la 7 500 Å şi la 5 500 Å (fig. 1 B).[Born, Max, 1973; Cotăescu, 1962; Wichmann, 1983]. Dintre acestea, principala bandă de absorbţie ce se remarcă la nivelul clorofilei este de 6800 Å, care de fapt însumează radiaţiile cuprinse între 6500 şi 7 000 Å.

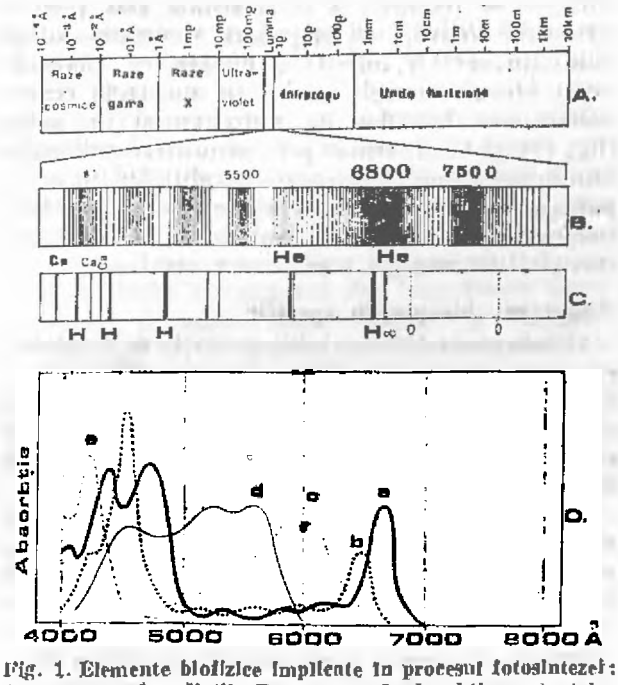


Fig. 1. Elemente biofizice implicate în procesul fotosintezei: A = spectru de radiaţii; B = spectru de absorbţie a plantelor verzi; C = spectru solar cu liniile Fraunhofer: H = hidrogen; He = heliu; Ca = calciu; D = spectrele de absorbţie ale pigmenţilor din plantele verzi: (a) = clorofila a; (b) = clorofila b; (c) = carotenoizi; (d) = ficoeritrină, (e) = ficocianină Adaptată de V. D. Paşcovici şi Gh. Parascan, după Oncescu T. şi Ionescu S. G.), [1985].

Aceasta corespunde absorbţiei specifice clorofilei a. Celelalte tipuri de clorofilă, aşa cum este clorofila b, carotenoizii, ficoeritrina şi ficocianina au o importanţă mult diminuată în captarea energiei solare (fig. 1 D).

Structura ţesutului viu

Urmărind, pe de altă parte, structura chimică a elementului viu (al vegetaţiei lemnoase, în cazul nostru), constatăm că apa stă la baza oricărei structuri biologice, ocupînd o proporţie de pînă la 90 % (uneori şi peste această limită). Remarcăm însă că atît apa cît şi soarele, au în constituţia lor un foarte mare număr de atomi de hidrogen (H). Or, acest fapt ne conduce la ideea că soarele nu face decît să emită în spec-

trul optic al acestui element o mare cantitate de energie. Atomii de hidrogen din constituția materiei vii vor fi cei mai în măsură să preia această energie conform legilor fizice cunoscute [Born, Max, 1973; Cotăescu, 1962; Whichmann, 1983]. Comparînd spectrul solar cu spectrul de absorbție a clorofilei a, constituit în mare măsură din atomi de hidrogen, vom observa o corelare perfectă între benzile de emisie ale hidrogenului și punctele de absorbție maximă a acesteia (fig. 1 C și D).

Structură solară

În același timp observăm că soarele este constituit din 80% hidrogen (H) și 18% heliu (He), iar restul de 2% aparținînd celorlalte elemente chimice cunoscute. Deci numai două elemente chimice se remarcă a fi esențiale atît pentru structura solară, cît și pentru structura întregului univers. Or, nu este de mirare că plantele verzi absorb energia emisă în spectrele corespunzătoare benzilor de hidrogen și de heliu (fig. 1 B și C). Întrucît prin atmosferă radiațiile luminoase suferă mai puține modificări, în comparație cu alte porțiuni ale cîmpului electromagnetic solar, acestea vor constitui baza alimentării cu energie a plantelor verzi.

Adaptare—biospectru specific

O adaptare la anumite radiații echivalează cu înscrierea într-un biospectru specific a plantelor verzi (în speță ne referim la principale specii forestiere, molid, brad, fag). Biospectrul caracteristic pentru vegetație este direct influențat de spectrul solar.

Astfel constatăm că din cromosfera solară este emisă, în banda atomului de hidrogen (Hα), o cantitate foarte mare de energie. Pe lîngă hidrogen în spectrul solar constatăm linii ale Na, Ca, Mg, Fe și ale altor elemente chimice. Aici este de remarcat că aceleași elemente stau, în mare parte, și la baza structurii metodei vii. Exemplu fiind Ca, Mg, Na.

Efectul Zeeman

În timpul activității solare maxime au loc, în zona petelor solare, emisii de lumină în cîmpuri energetice puternice, în care se formează efectul Zeeman [Born, Max, 1793; Huțanu, 1975; Nenițescu, 1985; Semenescu ș.a., 1986; Țifrea, 1978; Wichmann, 1983]. Or, producerea acestui efect duce la împărțirea energiei liniilor atomilor de hidrogen din spectrul solar în mai multe linii spectrale. Acest fapt explică de ce în anii de maximă activitate solară se remarcă o serie de fenomene biologice nefaste (de ex.: reducerea în creștere a inelelor anuale pe intervale periodice, randament scăzut în procesul de fotosinteză [Pașcovici și colab., 1986], boli de inimă la om și animale). Întrucît efectul Zeeman depinde de activitatea petelor solare, iar acestea fiind periodice (din 11 în 11 ani), rezultă că și influențele negative ale acestuia asupra elementului viu vor fi și ele periodice [Pașcovici și colab., 1986].

Spectru optic bionegativ

Constatăm astfel că spectrul optic solar are o importanță covîrșitoare atît prin transmiterea în anumite benzi (linii) a unor elemente chimice, cît și prin intensitatea energetică a acestora.

În ceea ce privește capacitatea de absorbție selectivă a razelor luminoase de către clorofile, remarcăm aici ideea unei suprapuneri sau a unei adaptări a plantelor verzi la spectrul de emisie a atomului de hidrogen, a atomului de heliu și altor elemente chimice. Aceste linii sînt observate în spectrul solar, fiind cunoscute sub denumirea de „liniile lui Fraunhofer". Se remarcă astfel că atomul de hidrogen, care este unul dintre constituienții de bază atît ai soarelui cît și ai elementului viu, devine cauza absorbției selective a clorofilelor, spectrul acestuia fiind imprimat în lumina vizibilă. Această adaptare a plantelor verzi la spectrul de emisie solară, conduce la dezvoltarea normală a creșterilor inelelor anuale, ceea ce înseamnă că ele se dezvoltă într-un spectru optic biopozitiv [Pașcovici și colab., 1986]. Astfel se explică de ce clorofila a are maxime de absorbție în zona liniilor de emisie a atomilor de hidrogen, respectiv între 6 500 Å și 7 000 Å (în medie 6800 Å) corespunzînd liniei H α, ca fiind de cea mai mare pondere în captarea energiei solare (fig. 1 poziția *C* și *D*). De asemenea plantele mai absorb energie în banda de 7500 Å prin intermediul structurii apei, bandă care este situată între liniile de absorbție ale hidrogenului și oxigenului. Cînd cerul este senin și atmosfera este lipsită de poluanți optici nocivi (NO_x, SO_x, CO_2, vapori de apă acidă), radiația cea mai intensă este la nivelul porțiunii spectrului verde, ceea ce explică adaptarea plantelor verzi pentru banda de frecvență de 5 500 Å.

Spectrul optic bionegativ

Influențînd spectrul optic, în care plantele verzi s-au adaptat de milenii, prin poluanți absorbanți sau emițători de energie în alte benzi nespecifice spectrelor biopozitive, arătate la alineatul precedent, duce implicit la formarea spectrelor bionegative, respectiv la cîmpuri electromagnetice bionegative. La acestea plantele verzi nu sînt adaptate, fapt ce duce la alterări ale proceselor vitale, rezultînd uscări izolate, grupate, în masă, sau chiar la dispariția unor specii, potrivit gradului sau amplorii spectrului bionegativ creat într-o anumită perioadă de timp și zonă de vegetație.

Una din cauzele apariției spectrelor bionegative constă în maximele și minimele activității solare, cînd pot apare modificări spectrale de tip Zeeman în lumina emisă. În general plantele verzi manifestă o reală adaptare în aceste condiții, dar fenomenele solare combinate cu poluanții optici tereștri nespecifici (NO_x, SO_x, va-

pori de apă suplimentari, CO_2 ș.a.) conduc la modificarea cîmpului electromagnetic optic biopozitiv, respectiv la alterarea procesului de fotosinteză. Acest fapt noi îl punem în evidență în cadrul studiului dendrocronologic prin scăderea vitalității arborilor în ultimii 30—40 ani [Pașcovici și colab., 1986].

Alterarea fotosintezei—datorită cîmpului electromagnetic bionegativ—cauză posibilă a uscării în masă a bradului

Analizînd schema cauzelor uscării bradului dată de Leibundgut, [1974], considerată ca fiind una dintre cele mai complete sinteze, în sensul realizării bioproducției masei lemnoase în condițiile unor biospectre anormale, așa cum s-a văzut la aliniatul precedent, constatăm că atît cauzele naturale, cauzele silviculturale, cît și efectul industrializării, nu sînt de fapt altceva decît influențe negative sau indirecte asupra cîmpului electromagnetic biopozitiv.

Astfel, referindu-se la cauzele naturale ale uscării bradului, s-au stabilit următoarele influențe negative: „starea vremii" (geruri extreme, seceta); „cauze climatice"; „atac de vîsc" și „cancer la brad". Observăm însă că, dintre acestea, primele două cauze duc la influențe directe ale biospectrelor, prin variația temperaturii și umidității mediului, asupra cîmpului electromagnetic biopozitiv, în timp ce atacul de vîsc și cancerul bradului sînt, în realitate, forme indirecte caracterizate prin sustragerea energiei captate în procesul de fotosinteză, sau prin absorbția anormală a energiei de către unele elemente chimice prin modificarea structurii lor ipotopice (de ex.: O; H; Mg; Ca ș.a.).

De asemenea observăm că și cauzele silviculturale, așa cum sînt: răriturile foarte tîrzii, sau rărirea bruscă a arboretelor (ș.a.), nu duc decît la modificări temporare nespecifice ale spectrelor biopozitive. Așa spre exemplu, prin rărirea bruscă a arboretului, crește instantaneu și intensitatea energiei biospectrului, fapt ce depășește nivelul mediu de adaptare a plantei. În mod asemănător găsim explicații și la celelalte două cauze invocate: perioade scurte de regenerare și răriturile tîrzii.

Una din cauzele uscării bradului, care a apărut în ultima vreme, sesizată pe plan mondial (cu cca 40—60 ani în urmă), constă în efectul industrializării asupra mediului, implicit asupra bradului. Aici observăm că o cauză principală a uscării este poluarea aerului fie luată separat, fie de cele mai multe ori în combinație cu alte elemente variabile, cum ar fi: cauzele naturale, cauzele silviculturale și activitatea maximă și minimă solară.

Toate aceste cauze duc în final, în mod direct sau indirect, la vătămarea acelor de brad, atacuri de ciuperci, atacuri de insecte, vătămări datorită secetei, boli la rădăcini, apariția ramurilor lacome pe fus și a lujerilor de compensație pe ramurile de ordinul I, insolația-acelor de brad, transpirația ridicată sau vătămări prin poluare. Ele reprezintă de fapt rezultatul modificării cîmpului electromagnetic care a avut loc în ultima perioadă de timp (40—60 ani), manifestîndu-se prin scăderea vitalității arborilor, uscări izolate, rărirea arboretului putînd ajunge în unele locuri pînă la moartea bradului.

Concluzii

1. Se constată scăderea randamentului biosintezei ca urmare a transformării spectrului biopozitiv prin intervenții negative natunaturale și artificiale în spectru bionegativ.
2. Elementele chimice poluante din atmosferă (CO_2; vapori de apă; SO_x; NO_x ș.a.) duc la alterarea cîmpului electromagnetic biopozitiv, deci la scăderea randamentului fotosintezei (diminuarea biomasei lemnoase) prin absorbția energiei luminoase a liniilor spectrale specifice elementelor chimice enumerate.
3. Speciile forestiere aflate în procesul de uscare, fiind influențate de numeroase cauze fizice, în afara celor chimice și biologice (antropice), ar putea manifesta o serie de „boli" de natură fizică, aspect care se consideră a fi insuficient tratat pînă în prezent în literatura de specialitate.
4. Faptul că speciile lemnoase sînt tributare unor anumite benzi din spectrul de emisie solar (pe care l-am denumit cîmp electromagnetic biopozitiv), la care s-au adaptat de milenii, ne duce la ideea existenței unui ecosistem influențat electromagnetic specific. Prin alterarea structurii spectralele a cîmpului electromagnetic biopozitiv, se poate ajunge la o situație similară cu eliminarea unei specii influente din cadrul echilibrului natural al unor ecosisteme forestiere.
5. Constatăm că schema cauzelor uscării bradului, enunțată de către Leibundgut, [1974] este în fapt generată de cîmpul electromagnetic bionegativ și explicată în acest mod la toate nivelurile definitorii naturii cauzelor, care conduc în final la scăderea vitalității, uscări izolate, rărirea arboretului și chiar la moartea bradului. Prin aceasta s-a formulat noua teorie a uscării bradului, anume a influenței cîmpului electromagnetic bionegativ (biospectru anormal sau nespecific) conform Planșei din figura 2.
6. Ca o idee generală care se desprinde din cercetarea factorilor fizici, chimici și biologici asupra uscării speciilor lemnoase, rezultă necesitatea menținerii unui mediu natural, în care fluctuațiile ocazionale să nu depășească anumite limite (praguri minime) acceptate de structura elementului viu.

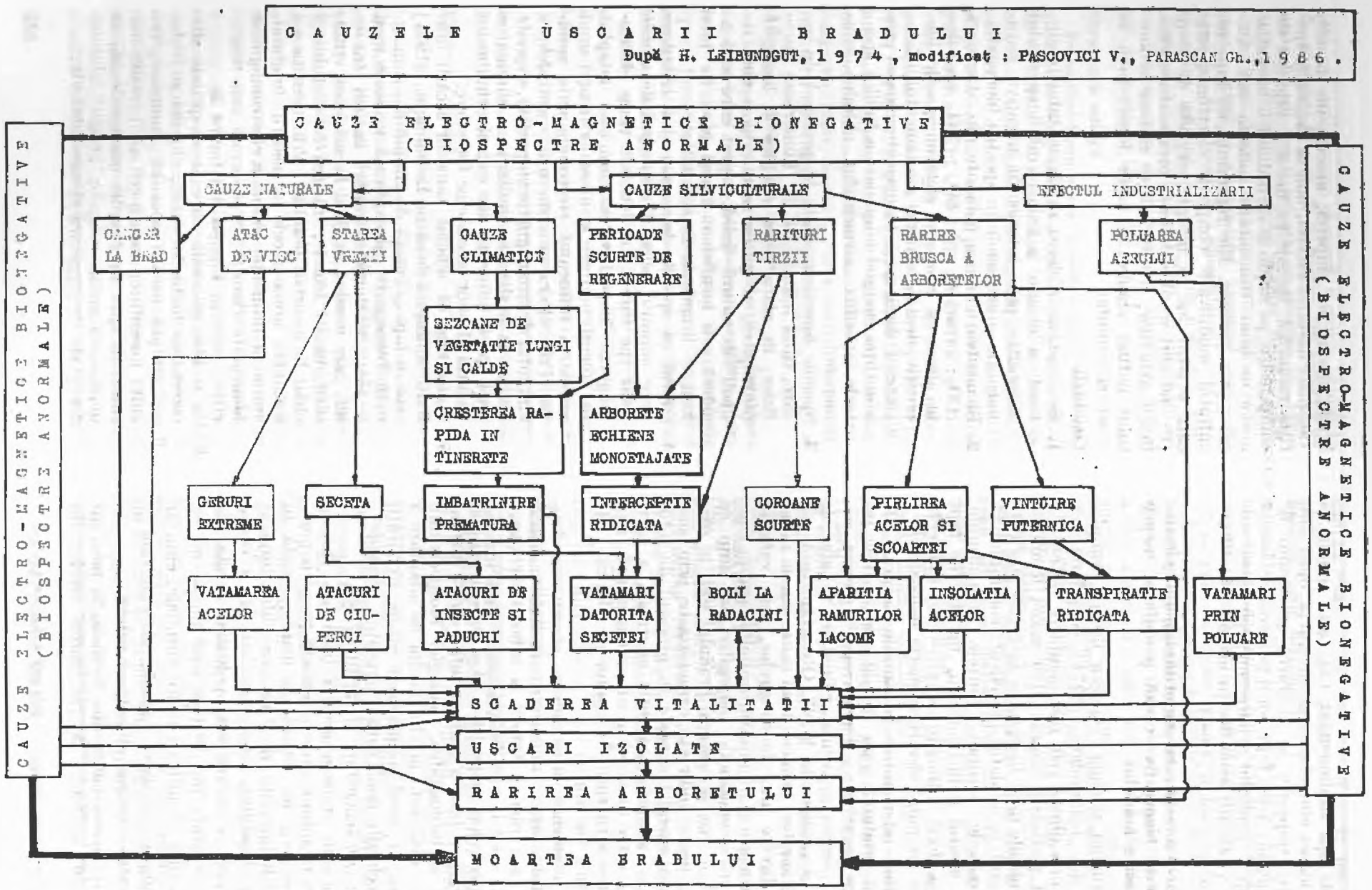


Fig. 2. Schema cauzelor uscării bradului, de H. Leibundgut (1974) (cu linii conexe subțiri) privită în concepția noii teorii, a cîmpului electromagnetic bionegativ (cu linii conexe groase) (Orig. V. D. Pașcovici și Gh. Parascan, 1986).

BIBLIOGRAFIE

Atanasiu, L., 1984: *„Ecofiziologia plantelor"*. Editura Științifică și enciclopedică, București, 275 p.
Acatrinei, Gh., 1975: *Biologia celulei vegetale*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, p, 31; 147; 229; 309–322.
Born, Max, 1973: *Fizica atomică*. Editura Științifică, București, p. 178; 221; 223; 560; Planșa X B.
Cernea, P., Constantin, Florica, 1977: *Vederea culorilor*. Editura Scrisul Românesc, Craiova, p. 118–121.
Cotăescu, I., 1962: *Materia vie — Constituenți, organizare*. Editura Științifică, București, p. 287–291.
Hulpanu, Gh., 1975: *Efecte fundamentale în fizică*. Editura Albatros, București, p. 150; 283; 291.
Leibundgut, H., 1974: *Zum Problem des Tannensterbens*. Schw. Zeitsch. f. Forstw, 125.
Morariu, S., 1980: *Erupțiile solare, sursă dinamică a electricității atmosferice*. Editura Dacia, Cluj-Napoca. p. 11–30; 33–40; 45–54; 89–107.
Nenițescu, C. D., 1985: *Chimia generală*. Editura Didactică și Pedagogică, București, p. 78–86.
Oncescu, Tatiana, Ionescu, S., G., 1985: *Conversie fotochimică și stocare de energie solară*. Editura Academiei RSR, București, p. 84–89.
Parascan, D., Danciu, M., 1983: *Morfologia și fiziologia plantelor lemnoase*. Editura CERES, București, p. 166–185.
Popovici, C. și colab., 1977: *Dicționar de astronomie și astronautică*. Editura Științifică și Enciclopedică, p. 12–13; 109–110; 196–197.
Sălăgeanu, N., 1972: *Fotosinteza*. Editură Academiei R.S.R., București.
Semenescu, Gh., Ripeanu, S., Magda, T., 1976: *Fizica atomică și nucleară*. Editura Tehnică, București p. 18–20; 52–56; 98–106.
Stugren, B., 1962: *Probleme moderne de ecologie*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 423 p.
Sandru, P., Topa Aurelia, 1968: *Radionuclizii*. Editura Academiei RSR, București, p. 11–13; 14–19; 57; 71; 111; 134; 285–299; 308–312.
Tifrea Emilia, 1978: *Soarele*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, p. 73–132.
Vasiliu, E., 1973; *Lumina, undă electromagnetică?* Editura Albatros, 253 p.
Wichmann, E., H., 1983: *Cursul de fizică BERKELEY* vol. IV, *Fizica cuantică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, p. 396–403.
Pașcovici, V., D. și colab., 1986: *Stabilirea măsurilor de prevenire și combatere a fenomenului de uscare a bradului în România*. Ref. șt. pe anul 1986, manuscris ICAS, 80 p.

The influence of electromagnetic bionegative field(abnormal biospectrum) in the photosynthesis process and description of a new theory concerning fir die-back

Studying the complex causes of the fir die-back in order to come to one of the most comprehensive scheme presented by H. Leibundgut (1974), after the presentation of a detailed study about the electromagnetic field, which lies at the basis of the whole process of biosynthesis of green plants (the fir) (Fig. 1), the authors came to the conclusion that there exiss a **biopositive spectrum** and a **bionegative** i.e. Of all these, the old scheme of fir die-back is based on the **electromagnetic bionegative causes** (the abnormal biospectrum).

A new theory is thus stated concerning the die-back of green plants (the fir), according to the diagram in figure 2.

Revista revistelor

Elizarov A. F. și Moșkalev A. G.: **Aprecierea complexă silvico-economică a activității întreprinderilor.** În: Lesnoe hozeaistvo, nr. 11/1986, pag. 22–25.

În baza datelor din amenajamentele silvice se propune un sistem de indicatori pentru aprecierea, în timp, a activității desfășurate de organele silvice, respectiv a cunoașterii, între două perioade de amenajare, a evoluției fondului forestier sub aspect tehnic și economic.

Se propun următorii indicatori sintetici:

— indicatorii de bază ai fondului forestier (suprafața totală a unității, volumul total de masă lemnoasă pe picior, masa lemnoasă destinată exploatării, creșterea totală și pe hectar etc.);

— indicatorii compoziției și stării fondului forestier (suprafața arboretelor în curs de uscare, repartizarea arboretelor pe clase de vîrstă etc.);

— indicatorii utilizării fondului forestier (volumul exploatat, cît revine pe hectar, cheltuielile de muncă pe total și pe hectar, în valori și zile-om etc.)

În baza indicatorilor de mai sus, se calculează indicatorii sintetici, după valoarea cărora se fac aprecieri asupra direcției în care se desfășoară activitatea complexă a unității, cu posibilități de intervenție în anumite situații nedorite.

Exemplele concrete din articol completează și concretizează concepția autorilor asupra metodei, încercarea fiind interesantă și utilă, în special pentru anumite unități luate în considerare ca etalon de complexitate.

V.B.

Simon László: **Asigurarea silviculturii cu specialiști.** (Az erdészet szakember-ellátottsága). În: Az erdő, nr. 9/1986, pag. 381–385.

Se analizează asigurarea, în prezent și în perspectivă, a ramurii silviculturii și industriei de prelucrare a lemnului cu specialiști.

Autorii prezintă o serie de cifre concludente, în special cele referitoare la silvicultură. Astfel, se arată că, în medie, în fondul forestier de stat revine pe fiecare inginer silvic suprafața de 1570 ha, iar în pădurile gospodărite de cooperative agricole de producție 4524 ha, media pe țară, incluzînd și și pădurile gospodărite de unități agricole de stat, fiind de 1818 ha.

Se relevă insuficiența acoperirii în viitorul apropiat a tehnicienilor cu profil de mecanică forestieră (silvicultură și exploatări forestiere), avînd în vedere necesitățile mari în acest domeniu.

În urma materialelor cifrice prezentate, interesante pentru prognozarea planurilor de învățămînt, se propune mărirea numărului anual de ingineri silvici propuși pentru școlarizare, precum și organizarea unor școli și secții noi pentru tehnicieni de diverse profiluri. De asemenea, se propune majorarea numărului de economiști în ramură.

V.B.

Mátiás Vilmos dr.: **Specii, varietăți și hibrizi de evreinee în Ungaria.** (Tölgyfajok, változatok és hibridek Magyarországon). În: Az Erdő, nr. 10/1986, pag. 429–433

Articol postum al reputatului cercetător al stejarilor din Ungaria, înzestrat totodată cu un deosebit simț practic și organizatoric în acest domeniu și în cele învecinate.

La stejarul pedunculat se insistă asupra stejarului de Slavonia găsindu-se în arborete naturale în apropierea luncii Dravei și în culturi. Au forme mai bune și dau producții mai mari.

Gorunul a fost identificat în trei specii: Q. *petraea*, Q. *polycarpa* și Q. *dalechampii*, ultimele două specii fiind mai frecvente pe teritoriu.

Stejarul pufos a fost separat în Q. *pubescens* și Q. *virgiliana*, ultima specie fiind mai pretențioasă față de condițiile staționale, deci separarea devine necesară pentru viitoarele lucrări culturale.

Gîrnița a fost considerată specie introdusă în Ungaria (Q. *frainetto*). Totuși, în baza investigațiilor, autorul consideră că atît gîrnița, cît și hibrizii gîrniță-gorun indică elementul autohton.

Cerul, cu cele două varietăți de interes cultural (cerul alb și cerul roșu), necesită a fi studiat în continuare, în special sub aspectul calității lemnului.

Se prezintă în continuare doi hibrizi noi: Q. *budaiana* (Q. *polycarpa* × Q. *dalechampii*) și Q. *czaranii* (Q. *frainetto* × Q. *dalechampii*).

V.B.

Cronică

Gospodărirea pădurilor de cvercinee producătoare de lemn de furnir în R. F. Germania şi Franţa*)

Dr. ing. N. DONIŢĂ
ICAS — Bucureşti

Lemnul gros de cvercinee cu calităţi speciale, destinat producţiei de furnire estetice, a devenit unul din sortimentele cele mai căutate şi mai bine plătite pe piaţa lemnului. Acest lucru se datoreşte, pe de o parte, cererii mereu crescinde pentru acest sortiment, iar pe de altă parte, epuizării treptate a rezervelor de lemn gros, de bună calitate atît pe continentul nostru cît şi pe alte continente.

Este explicabil de aceea interesul de care se bucură astăzi problema gospodăririi pădurilor de cvercinee care au ca ţel de producţie lemnul gros, de mare valoare.

Experienţă mai vastă şi mai îndelungată în acest domeniu există în puţine ţări europene. Printre acestea se numără R. F. Germania şi Franţa, ţări în care nevoia producerii de lemn de cvercinee de mari dimensiuni şi cu anumite calităţi a apărut încă din secolele XVII—XVIII, în legătură cu construcţiile navale şi a căpătat rezolvări ştiinţifice şi tehnologice remarcabile.

Întrucît în ţara noastră au fost organizate unităţi specializate în vederea producerii de lemn de cvercinee pentru furnir, această experienţă poate prezenta interes pentru silvicultorii care au în sarcină gospodărirea unităţilor respective. Trebuie avute desigur în vedere deosebirile geografice şi ecologice ce există între pădurile din ţara noastră şi cele din centrul şi vestul Europei, cît şi deosebirile social-economice. Dar multe din rezultatele obţinute de ştiinţa şi practica silvică din R. F. Germania şi Franţa sînt pe deplin aplicabile şi la noi.

Calitatea buştenilor şi a lemnului de furnir

Principalele condiţii de calitate cerute de industrie sînt următoarele:

a. pentru buştenii de furnir: — dimensiuni minime — lungime 1,8 (2,0) m, diametru 40—50 cm (optim 60—70 cm); — rectitudine în ambele planuri; — cilindricitate; — absenţa de crăci, cioturi, crăci lacome, creştere răsucită, desprinderi interne, crăpături, alte defecte produse de ciuperci sau insecte, de vătămări mecanice etc; — alburn şi coajă subţiri;

b. pentru lemnul de furnir: — culoare gălbuie deschisă, omogenă; — moliciune; — inele înguste (1,0—1,5 mm), uniforme ca lăţime, dispuse concentric; — raze medulare subţiri şi apropiate.

Condiţii necesare pentru producerea lemnului de furnir

Condiţiile necesare pentru producerea unui bun lemn de furnir s-au putut stabili pe baza unor ample cercetări fundamentale de lignologie, auxologie, genetică, studiul staţiunilor etc.

Cercetările de lignologie au arătat că lemnul timpuriu şi tîrziu, care compun inelul anual la cvercinee, au însuşiri profund diferite. Lemnul timpuriu, format primăvara şi la începutul verii, este alcătuit mai ales din vase conducătoare, are densitate şi duritate mici şi culoare mai deschisă. Lemnul tîrziu, care se acumulează în a doua parte a verii, are proporţie mare de fibre şi de aceea densitate şi duritate mari şi culori mai închise. Lăţimea lemnului timpuriu variază mai puţin de la an la an, în schimb lăţimea lemnului tîrziu este foarte variabilă. S-a emis ipoteza că formarea lemnului timpuriu are o condiţionare mai mult genetică, pe cînd a lemnului tîrziu mai mult ecologică, depinzînd mai ales de condiţii de umiditate din vară. Proporţia lemnului timpuriu şi tîrziu se schimbă puternic în funcţie de lăţimea inelului anual. Dacă în inele sub 1 mm lăţime proporţia de lemn tîrziu este de circa 48%, în inelele de peste 4 mm această ajunge la 80%. De aceea lemnul cu inele anuale late, în care predomină lemnul tîrziu, este dur de culoare mai închisă, nefiind acceptat ca lemn de furnir. Acelaşi lucru se întîmplă cu lemnul în care lăţimea inelelor variază puternic. Lemnul cu inele înguste, uniforme ca lăţime, în care predomină lemnul timpuriu, are duritate mică şi culori de nuanţă deschisă, fiind cel mai căutat pentru producţia de furnir.

Din cercetările comparative de genetică, auxologie şi studiul staţiunilor a rezultat că pentru obţinerea de lemn de furnir de calitate, foarte importantă este proveniența materialului de împădurire, staţiunea, mărimea coroanei şi vîrsta arborelui, structura arboretului pe faze de vîrstă. Culturile de proveniențe din RFG au arătat valoarea deosebită a proveniențelor din regiunile cunoscute de mult pentru lemnul lor deosebit de valoros — Spessart, Pfalz, Lippe, Saxonia inferioară de nord. Aceasta atestă rolul important al factorilor genetici. În Franţa, cercetări recente au condus la descoperirea, în cadrul populaţiilor de cvercinee, a unor exemplare care, deşi cu inele anuale late, deci cu creşteri mari în diametru, au proporţie mare de lemn timpuriu, moale, de culoare deschisă, deci apt pentru furnire. Este în curs de experimentare înmulţirea vegetativă a acestor exemplare, în vederea creării de culturi care vor furniza lemn gros, de valoare, în cicluri mai scurte. Optime pentru producerea de lemn de furnir sînt staţiunile de bonitate mijlocie-ridicată, în care troficitatea mai scăzută, în condiţii de umiditate suficientă (dar nu stagnantă), sau umiditatea mai scăzută, în condiţii de troficitate ridicată a solului, frinează într-o anumită măsură creşterea. Pentru gorun sînt indicate staţiunile mai calde şi ceva mai uscate de versant şi platou. Stejarul pedunculat poate suporta staţiuni mai reci şi mai umede (dar fără apă stagnantă). Pe soluri uşoare, bine drenate, se obţine, de regulă, cea mai bună calitate a lemnului. Sînt posibile diverse compensări de factori care trebuie luate în considerare cînd se aleg staţiunile destinate producţiei de lemn de furnir. În RFG se execută de aceea studiul şi cartarea staţională detaliată, pentru stabilirea suprafeţelor destinate acestui ţel de producţie. Cercetările combinate de de lignologie şi auxologie au confirmat oportunitatea ciclurilor lungi pentru producerea de lemn de calitate. Asemenea cicluri sînt necesare pentru a atinge diametrele optime de 60—70 cm, în staţiuni de bonitate mijlocie, în care lăţimea inelului anual oscilează între 1—2 mm. Ciclurile lungi contribuie însă şi la înmulţirea simţitoare a calităţii lemnului, deoarece de abia după ce a trecut perioada de creştere maximă în grosime încep să se depună inele anuale înguste, mai regulate ca lăţime, realizîndu-se o acumulare din ce în ce mai mare de lemn de furnir. Datele de cercetare au arătat, de altfel, că la cvercinee creşterea în volum se menţine destul de ridicată şi la vîrste de 200 - 250 de ani. Valoarea lemnului acumulat justifică pe deplin menţinerea arboretelor şi peste aceste vîrste. Calitatea lemnului este influenţată, într-o anumită măsură şi de structura arboretului, deci şi de modul de îngrijire. În arboretele cu densitate mare, frecvent întîlnite în RFG iar în unele regiuni şi în Franţa, creşterile în diametru sînt frînate din cauza competiţiei intraspecifice mai accentuate, în sol ca şi în aer. S-a arătat în acest sens legătura strînsă între mărimea coroanei şi lăţimea inelului anual*). Este adevărat însă că, în condiţii de densitate mai mare, diametrele optime pentru furnire se pot obţine numai în cicluri mari. Un rol hotărîtor pentru producerea de trun-

*) Articol elaborat pe baza datelor culese în unităţi de cercetare şi de producţie silvică din R. F. Germania şi Franţa, în cadrul unui stagiu de documentare facilitat de Fundaţia A. von Humboldt.

*) Pentru formarea de inele anuale de 1,5—2,0 mm grosime, diametrul coroanei trebuie să fie de 6—8 m.

chiuri de calitate deosebită, bine elagate, fără crăci lacome, revine subetajului din specii de umbră, element de structură obligatoriu în arboretele producătoare de lemn de furnire, atît în RFG cît și în Franța. Tipul de structură cel mai frecvent întîlnit este cel bietajat, în care cvercineele constituie etajul superior, iar speciile de umbră subetajul, cu rol exclusiv cultural, de protecție a trunchiurilor de cvercinee și a solului, împiedicînd formarea crăcilor lacome și înțelenirea. Deși prezența subetajului reduce într-o anumită măsură creșterea cvercineelor (ceea ce de altfel este avantajos pentru calitatea lemnului), valoarea culturală a acestuia este deosebită. Fără subetaj nu se pot executa în bune condiții lucrările de îngrijire a arboretului.

Organizarea producției

Toate arboretele producătoare de lemn de furnir sînt grupate în subunități speciale de producție în cadrul ocoalelor silvice. În RFG, unde ocoalele sînt mici (4—5 000 ha), aceste subunități pot cuprinde cîteva sute de ha. În Franța, în condițiile de ocoale mai mari (15 — 20 000 ha), subunitățile ajung la cîteva mii de ha.

În RFG, unde în ultimul secol suprafața pădurilor de cvercinee a scăzut mult, se lucrează intens la extinderea acestor păduri, în toate stațiunile apte să producă lemn de calitate. Se scontează ca pînă în anul 2 000 suprafața pădurilor de cvercinee să se dubleze. În Franța suprafața pădurilor de cvercinee producătoare de lemn de valoare crește pe seama conversiunii cringurilor compuse, care ocupă în suprafața apreciabile.

Pădurile producătoare de lemn de furnir sînt conduse în regim de codru, cu cicluri foarte lungi — 250—300 de ani în RFG, 200—250 de ani în Franța. În ultimul timp, pe baza unor ample cercetări de auxologie, se recomandă reducerea ciclurilor la 160—180 de ani, prin intervenții mai active în jurul arborilor de valoare, purtători de creștere care să determine formarea de inele anuale de circa 2 mm lățime. Aceasta nu ar scădea decît în mică măsură calitatea lemnului produs. Mici cantități de lemn de furnir sînt produse în Franța și în pădurile de cring compus, fără însă ca regimul respectiv să fie recomandat pentru acest țel de producție.

Tratamentul curent folosit în RFG este codrul cu tăieri succesive și regenerare artificială sub masiv, prin semănături directe sau plantații. În unele ocoale se practică însă și codru cu tăieri progresive sau succesive cu regenerare naturală sub masiv. În Franța se folosește aproape exclusiv codrul cu tăieri succesive și regenerare naturală sub masiv.

Compoziția țel este cea de arboret amestecat, cu un etaj superior format din cvercinee și cu un etaj inferior, ajutător, din specii de umbră. Mai rar se întîlnesc arborete în care etajul superior este constituit dintr-un amestec de cvercinee cu fag. Din cauza creșterii mai rapide a fagului în înălțime și a longevității mai mici, asemenea amestecuri sînt greu de condus. În arboretele bietajate, etajul ajutător din specii de umbră trebuie regenerat la jumătatea ciclului de producție a cvercineelor. Același lucru devine necesar și în arboretele în care fagul se găsește în amestec. Operațiunea este destul de dificilă și comportă pericolul de formare a crăcilor lacome, dacă nu este condusă cu maximă grijă.

Înființarea arboretelor

În R.F.G. arboretele producătoare de lemn de furnir se înființează mai ales prin semănături directe, în parte și prin plantații, în sol prelucrat pe întreaga suprafață sau în fîșii. Semănăturile se fac în rînduri distanțate la 1—2 m (mai rar 3 m), la interval de 15—30 cm pe rînd (500—1 000 kg ghindă la ha). În plantații se folosesc scheme de 1,3—1,5/0,4—0,5 m (mai rar scheme largi). Numărul de puieți ajunge la 10—13 000, uneori chiar pînă la 22 000/ha. Se remarcă însă în ultimul timp tendința de a folosi scheme mai largi, respectiv cantități mai mici de ghindă (circa 300 kg/ha) sau număr mai mic de puieți (4 000—5 000/ha). Efectuarea de culturi dese este justificată de mulți silvicultori prin necesitatea de a obține cît mai repede închiderea arboretului și a declanșa competiția intraspecifică, în vederea diferențierii timpurii a arborilor. Speciile de amestec, dacă nu s-au instalat natural, se introduc prin plantații la 2—3 ani după instalarea cvercineelor pe fiecare al treilea sau al patrulea rînd, lăsat liber în acest scop. Se utilizează de regulă fagul, mai rar carpenul și teiul în gorunete, carpenul sau teiul în stejărete.

În Franța, înființarea arboretelor se face aproape exclusiv prin regenerare naturală sub masiv (tăieri succesive în 3—4 reprize). Fructificațiile fiind frecvente (3—4 ani) și abundente, nu se înregistrează eșecuri decît în puține cazuri. În asemenea situații se folosesc plantații care, din cauza pericolului înmlăștinării solului, se execută în teren ocupat de ierburi și de specii de amestec, instalate natural.

În RFG culturile nu se pot executa decît în suprafețe îngrădite, pentru a le proteja contra vînatului foarte numeros. În Franța nu sînt necesare asemenea măsuri, deoarece numărul vînatului este redus.

Lucrările de îngrijire

Îngrijirea semințișurilor. În RFG, începînd din anul al doilea se înlătură, pe cale mecanică, vegetația concurentă de ierburi. Ierbicidele se folosesc doar în puține situații (combaterea lui Pteridium), din motive de protecție mediului. În multe ocoale se aplică îngrășăminte, pe rîndurile de puieți, pentru a grăbi dezvoltarea lor și închiderea masivului. Semănăturile directe se răresc, scoțîndu-se fiecare al doilea sau al treilea puiet. Puieții se folosesc apoi pentru plantații. În semințișurile naturale dese se taie culoare de 1 m lățime, alternînd cu fîșii netăiate de 0,5 m. Se creează astfel spațiu pentru o mai bună dezvoltare a puieților și linii de acces pentru îngrijirea semințișului. După închiderea masivului (înălțimea semințișului de circa 2 m) se scot speciile pioniere și rășinoasele invadante precum și cvercineele prea dezvoltate, crăcoase („lupii"). În cazul cînd speciile de amestec se dezvoltă prea repede, se procedează la degajarea cvercineelor, prin decapitarea speciilor de amestec. Nu se fac mai mult de 1—2 degajări.

În Franța, în ultimii ani se folosește pe scară tot mai mare tehnologia de îngrijire a semințișurilor prin compartimentare (cloisonnement). Tehnologia prevede deschiderea de culoare libere de 2—4 m, cu un utilaj special care taie semințișul și întreaga vegetație (girobroieur), alternînd cu fîșii de semințiș netăiat, egale ca lățime sau mai late (pînă la 8 m). Semințișul rămas este supus degajărilor care se execută manual, cu unelte simple (seceri grele cu coadă), de către muncitorii ce se deplasează ușor, pe culoare. Altfel suprafața de îngrijire se reduce cu 25—50%. Deoarece dezvoltarea vegetației ierboase și subarbustive, ca și a semințișului de specii de amestec, este rapidă se execută mai multe degajări, uneori 8—10. Această tehnologie ușurează și ieftinește mult lucrările. Culoarele deschise sînt folosite apoi pentru executarea curățirilor și răriturilor, ca linii de scoatere a materialului extras.

Curățirile. În RFG, prima curățire se execută cînd arboretul atinge 4—5 m (15—20 de ani). Se lucrează numai în etajul de sus extrăgîndu-se exemplarele prea dezvoltate, crăcoase, cele cu forme proaste sau vătămate precum și speciile pioniere ce au mai rămas după îngrijire. Toate speciile de amestec ajunse în acest etaj se decapitează. Dacă proporția lor este prea mare se scoate o parte din exemplare. Dacă nu au suficientă lumină, se intervine ceva mai puternic asupra cvercineelor. De regulă nu se mai execută alte curățiri. Se intervine numai dacă speciile de amestec au pătruns din nou în etajul cvercineelor. Părerea generală a practicienilor este că, în acest stadiu, arboretul trebuie ținut cît mai închis pentru a stimula creșterea în înălțime și elagajul. Din cauza desimii mari arborii rămîn însă prea zvelți, se produc destul de frecvent rupturi și îndoiri la zăpezi mari. Materialul rezultat din curățiri, nefiind valorificabil, se lasă pe loc (pe fiecare al doilea interrînd), pentru ameliorarea solului.

În Franța se practică 3—4 curățiri, la interval de 5—6 ani, începînd dela vîrsta de 15—25 de ani. În cazul cînd s-a aplicat tehnologia de compartimentare, curățirile se execută de asemenea numai pe o parte din suprafață. Se întîlnesc astfel, și în această fază, lucrările. La sfîrșitul curățirilor numărul de exemplare, de cvercinee la ha, trebuie să ajungă la 1—[illegible]000. Răriturile. Se execută în prezent, aproape exclusiv, pe bază de arbori de viitor (arbori de valoare). Asupra numărului și distribuției acestora nu există, pînă acum, unanimitate de păreri. În RFG se lucrează cu 80—120 arbori V/ha la ex-

ploatabilitate, respectiv 200—250 arbori la primele răriri (60—70 de ani). În Franța au fost stabilite norme numerice care precizează numărul de arbori în funcție de înălțimea dominantă, care, la rîndul ei, depinde de vîrstă și bonitatea stațiunii. Normele variază de la 70 la 140 la exploatabilitate. Specialiștii francezi sînt pentru alegerea timpurie a arborilor V (40—60 de ani) ținînd seama de faptul că la 60—80 de ani arborii cei mai competitivi, dar nu neapărat și calitativ mai buni, devin dominanți, limitîndu-se posibilitățile de selecție. Se alege de la început numărul de arbori V prevăzut de norme, iar răririle se execută în jurul acestora, extrăgîndu-se de fiecare dată cîte 1—2 arbori concurenți apropiați, pentru a favoriza buna dezvoltare a coroanelor. Uneori se face și o preselecție de arbori V încă din faza de curățiri. Distribuția arborilor V în suprafață este regulată. În RFG practicienii promovează însă și distribuțiile grupate (cîte 2—3 arbori V la distanță de 4—5 m unul de altul). Intensitatea răririlor este în general slabă iar revenirea frecventă (de la 6 ani în arborete tinere la 10 ani în cele mature). Răririle se încheie la 100—120 de ani.

Îngrijirea arboretelor bătrîne. Se rezumă, la cvercinee, la operații de igienă. Se extrag speciile de amestec care au tendința de a intra în etajul superior și a concura cvercineele. **Problema subetajului.** Atît în Franța cît și în RFG se acordă importanță deosebită creării și îngrijirii subetajului format din specii de umbră. Dacă acesta nu s-a instalat natural sau artificial o dată cu regenerarea cvercineelor, se execută lucrări de introducere a subetajului în arboretele mai vîrstnice, după primele răriri (40—60 de ani). Introducerea se face prin plantații, uneori cu puieți de talie mijlocie. Subetajul se dezvoltă foarte încet sub masiv și numai dacă, prin răriturile ulterioare, se asigură suficientă lumină. Abia după 15—25 de ani se poate conta pe realizarea protecției necesare a trunchiului cvercineelor și a solului. De aceea, introducerea prea tîrzie a subetajului (după 100 de ani) nu mai este operantă.

Accesibilizarea arboretelor. Este o condiție de bază pentru buna gospodărire a arboretelor producătoare de lemn de valoare. Atît în RFG cît și în Franța pădurile de cvercinee au o bogată rețea de drumuri (20—40 m/ha). În afară de aceasta se face însă obligatorin și accesibilizarea fiecărui arboret, prin deschiderea de linii de scoatere a materialului extras prin lucrările de îngrijire. Aceasta reduce mult vătămările aduse arborilor în picioare, la scoaterea materialului.

În RFG, pentru răriri, se deschid linii de 2—3 m la intervale de 50 m. În Franța, prin tehnologia de compartimentare se creează o rețea mult mai deasă încă din faza de semințiș (linii de 2—4 m, la intervale de 4—8 m). Rețeaua se folosește în totalitate pentru îngrijiri de semințișuri și curățiri. În faza de răriri rămîne funcțională fiecare a doua linie, celelalte fiind abandonate.

Exploatarea și valorificarea lemnului

În RFG exploatarea se face în regie de către ocoale, fie cu forțe proprii fie prin firme specializate. Arborii se doboară cu grijă, uneori după ce au fost ușurați de crăci. Sortarea și fasonarea se fac la cioată. Lemnul se scoate apoi în depozite intermediare, în pădure, unde poate fi cercetat de cumpărători. Aceștia au la dispoziție listele de bușteni cu caracteristicile dendrometrice. Vînzarea se face prin licitație crescătoare.

În Franța lemnul se vinde pe picior, tot prin licitație publică, dar cu prețuri descrescătoare, pornindu-se de la valori maxime. Exploatarea o face cumpărătorul, care este obligat să respecte o seamă de condiții înscrise într-un caiet de sarcini.

Prețul lemnului diferă după calitate dar depinde, într-o măsură destul de mare, și de renumele regiunii din care provine. În RFG, la nivelul anului 1984, față de prețuri medii de 1800—3000 DM/m³, s-au obținut prețuri de vîrf de 13—14 000 DM/m³ pentru lemn provenit din cele mai cunoscute păduri (Rohrbrunn — Spessart, Johanniskreuz — Pfalz).

În Franța prețul mediu al lemnului de furnir, pe picior, a fost de circa 800—1 000 FF, ajungînd la 3 000 FF pentru buștenii din pădurile Tronçais, Bercé ș.a., în ultimii ani prețul lemnului de furnir a crescut de circa 6 ori. Producția de lemn de valoare de cvercinee are în prezent rentabilitatea cea mai mare, depășind sensibil lemnul de molid și accentuat lemnul de fag și de pin. În RFG s-a calculat, la nivelul anului 1979, un venit net de 150—250 DM/an/ha la cvercinee, față de 100—200 DM/an/ha la molid. Între timp decalajul a devenit mult mai mare deoarece prețul lemnului de molid a stagnat sau a descrescut chiar, iar cel al cvercineelor a crescut. În Franța, din vînzarea lemnului de cvercinee se echilibrează bugetul administrației forestiere.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Bourgenot, L., 1970 — *Le traitement des futaies feuillues productrices de bois d'oeuvre de qualité.* Rev. For. Franc. *22*, 1, 25—33.

Deppenmaier, E., 1956 — *Holzuntersuchungen an Furniereichen von Standorten des lippischen Berg — und Hügellandes.* Dissert. Univ. Göttingen

Fleder, W. 1981 — *Furniereichenwirtschaft heute. Holzzentralblatt*, 107 1509—1511

Hauck, W. 1963 — *Untersuchungen nach Stammanalysen über das Wachstum der Traubeneiche im inneren Pfälzerwald.* Dissert. Univ. Freiburg

Kenk, G. 1984 — *Verjüngung und Pflege von Werteichenbeständen in Baden — Württemberg.* Allg. Forstzeitschrift.

Krahl-Urban, J. 1959 — *Die Eichen.* Paul Parey, Hamburg — Berlin

Lanier, M. 1979 — *Les éclaircies dans les systèmes de sylviculture très intensives: sylviculture d'arbres de place, autres systèmes.* Multipl.

Lanier, M. 1981 — *Les dégagements et nettoiements en futaie feuillue.* Rev. For. Franc. *33*, num. sp. 7—40.

Martinot — Lagarde, P. 1970 — *Traitement du chêne rouvre de qualité en Allemagne de l'Ouest.* Rev. For. Franc. *22*, 2, 115—130

Martinot-Lagarde, P. 1981 — *Traitement de futaies feuillues appartenant à l'état et aux collectivités locales.* Rev. For. Franc. num. sp.

Mayer, R. 1958 — *Kronengrösse und Zuwachsleistung der Traubeneiche.* Dissert. München. Allg. Forst — und Jagdz. 6, 105—151.

Mitscherlich, G. 1953 — *Der Eichenbestand mit Buchen — und Tannenunterstand.* Schriftr. Bad. forstl. Vers. Anstalt 9/1, 3—35.

Oswald, H. 1970 — *Exkursionsführer. Station de Sylviculture et de Production,* Champenoux. Multipl.

Oswald, H. 1981 — *Résultats principaux d'expériences de chêne du Centre National de Recherches Forestières.* Rev. For. Franc. num. sp. 65—86.

Pardé, J. 1978 — *Normes de sylviculture pour les forêts de chêne rouvre.* Rev. For. Franc. *30*, 1, 11—17.

Polge, H. 1984 — *Production de chênes de qualité en France.* Rev. For. Franc. num. sp. 34—48.

Polge, H., Keller, R. 1973 — Qualité du bois et largeur d'accroissements en forêt de Tronçais. Ann. Sci. Forest *30*, 1, 91—125.

Prodan, M. 1953 — *Durchmesser — und Massenzuwachs in Eichenbeständen.* Schriftr. Bad. forstl. Vers. Anstalt, 9/1 37—48.

Ripken, Spellmann, H. 1979 — *Modellberechnungen der Reinerträge der wichtigsten Baumarten so wie der gesamten Holzproduktion in den niedersächsischen Landesforsten.* Aus dem Walde, *30*, 346—386.

Roy, F. 1975 — *La désignation des arbres de place dans les futaies de chêne destinées à fournir du bois de tranchage.* Rev. For. Franc. *27*, 1. 51—60.

Schulz, H. 1959 — *Untersuchungen über Bewertung und Gütemerkmale des Eichenholzes aus verschiedenen Wuchsgebieten.* Schriftr. forstl. Fak. Universität Göttingen

Siebenbürger, F. 1980 — *Die Ertragslage der wichtigsten Baumarten in baden-württembergischen Staatsforstbetrieb.* Forst — und Holzwirt, *35*, 44—52, 61—66.

Spiecker, H. 1983 — *Durchforstungsansätze bei Eiche unter besonderer Berücksichtigung des Dickenwachstums.* Allg. Foret-und Jagdz. 154, 2, 21—36.

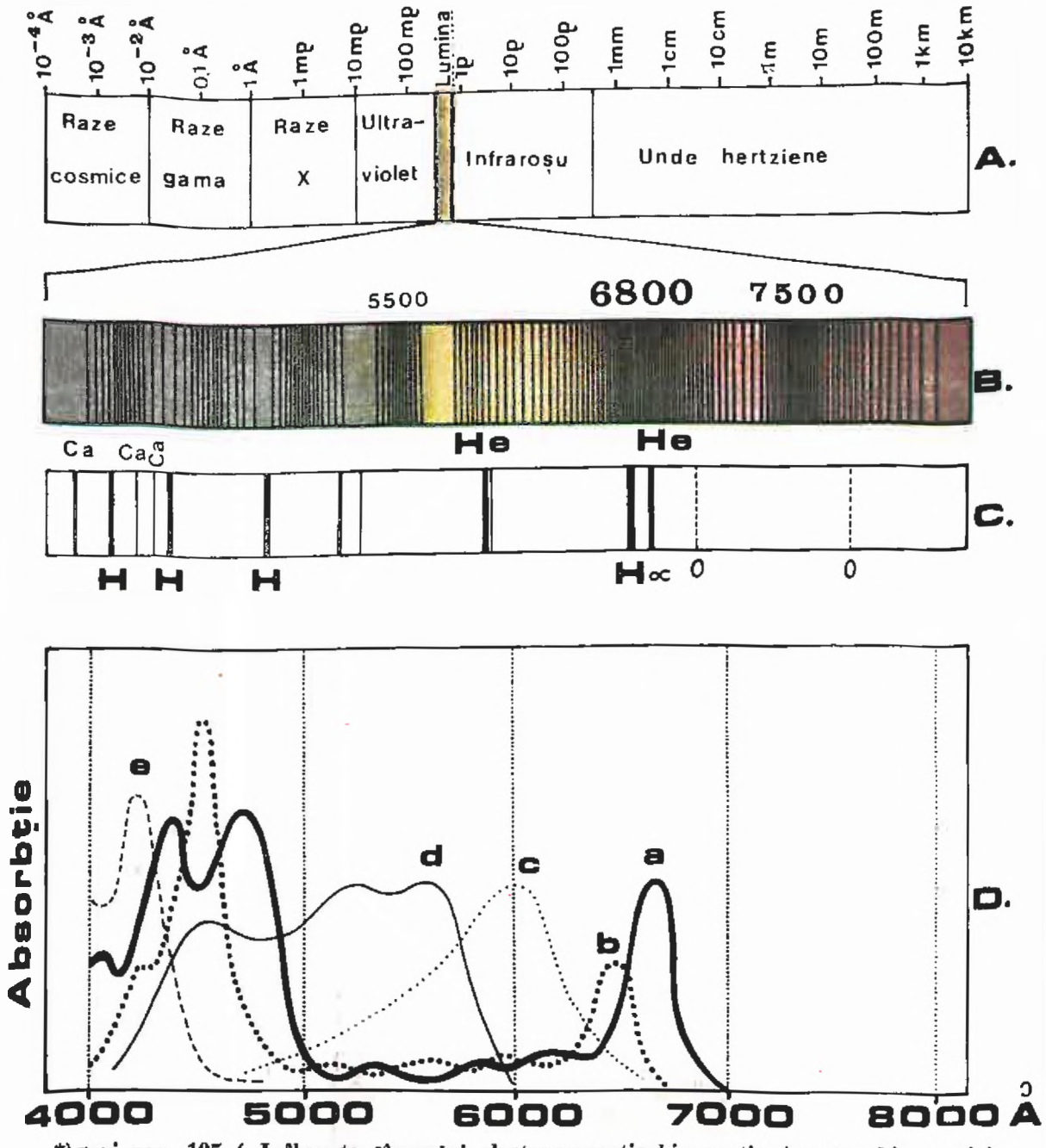
Venet, J. 1968 — *Pratique de la prédésignation des arbres de place.* Rev. For. Franc. *20*, 3, 157—169.

* * * 1979 : *Begründung und Pflege von Werteichenbeständen.* Arbeitstagung der Landesforstverwaltung Baden-Württenberg in Maulbronn. 1986 — Holzzentrallblatt.

* * * 1985 : *Les grandes ventes d'automne 1984* Rev. For. Franc, *37*, 4, 262—276.

* * * 1971 : *Werteichen-Standorte (Traubeneiche).* Arbeitstagung der banden-württembergischen Landesforstwaltung in Salzburg

Elemente biofizice implicate în procesul fotosintezei *)



*) vezi pag. 105 („Influența cîmpului electromagnetic bionegativ (spectru bionegativ) în procesul de fotosinteză și semnalarea unei noi teorii privind uscarea bradului", ing. V. D. Pașcovici și Gh. Parascan)